COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME CINQUANTE-NEUVIÈME.

JUILLET — DÉCEMBRE 1864.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,

Quai des Augustins, 55.

1864



COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 JUILLET 1864.

PRÉSIDENCE DE M. MORIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation du décret impérial qui confirme la nomination de **M. Vöhler** à la place d'Associé étranger vacante par le décès de *M. Mitscherlich*.

Il est donné lecture de ce décret.

M. Élie de Beaumont présente au nom de l'auteur, *M. Poncelet*, en ce moment absent, le IIe et dernier volume des « *Applications d'Analyse et de Géométrie*, qui ont servi de principal fondement au *Traité des Propriétés projectives des figures* ».

» L'Académie, dit M. le Secrétaire perpétuel, sent combien il est peu nécessaire de venir louer devant elle l'ouvrage si connu de notre illustre confrère, mais je crois qu'elle entendra avec plaisir quelques fragments de la courte préface qu'il a mise en tête de ce volume.

« Lorsqu'en juin 1814, à la notification de la paix générale, je dus, dit » M. Poncelet, quitter inopinément Saratoff, ce fut avec une joie bien » vive que je pensai au bonheur de revoir ma patrie, ma ville natale, mes » parents, mes amis. Et cependant, quand je dus abandonner cette ville » renaissante, à longues files de maisons isolées, en bois, les steppes incultes,

» mais non pas stériles, qui l'entourent, je ne pus me défendre d'une
» émotion profonde et d'un vif sentiment d'appréhension, en me demandant
» si, au milieu de la vie active qui m'attendait, je pourrais poursuivre,
» comme dans le silence et la solitude de l'exil, les études qui en avaient
» adouci l'amertume et m'étaient par là devenues si chères.

» Rentré en France en septembre 1814, attaché à la place de Metz,
» mais obligé bientôt de prendre une part plus ou moins directe à une
» série d'événements politiques, en dehors d'autres devoirs imposés par
» mon service d'ingénieur militaire, ce ne fut qu'après la fatale catastrophe
» de 1815 et la conclusion d'un second traité de paix que je pus enfin
» mettre à profit quelques loisirs forcés, à certains égards peu différents
» de ceux des prisons de Russie....

» La démonstration purement géométrique des propositions et des théo-
» ries diverses que j'avais précédemment établies en m'appuyant sur le
» calcul; l'*analyse des transversales,* en prenant pour principal point de
» départ les ouvrages de Carnot et de Maclaurin; l'étude approfondie du
» *principe de continuité* et de la *loi des signes de position* qui s'y appuie; la
» *théorie des polygones fixes ou mobiles, des polaires réciproques, etc.;* un grand
» nombre d'autres résultats ou conséquences, d'articles de *correspondance,*
» de *philosophie mathématique,* de *polémique* ou de *critique* relatifs à la
» *Géométrie de l'infini* et aux *imaginaires,* tous d'une date antérieure à la
» publication du *Traité des Propriétés projectives*, mais résumés et accom-
» pagnés de notes, de réflexions et d'explications nouvelles; tel est le
» contenu de ce second volume des *Applications d'Analyse et de Géo-
» métrie.*

» J'ose espérer que la variété, l'importance et la nouveauté des aperçus
» qui s'y trouvent, en excitant l'intérêt des lecteurs instruits, répondront
» au bienveillant accueil qui a été fait au premier volume, et que les efforts
» persévérants par lesquels, depuis tant d'années, j'ai essayé d'éclairer
» la métaphysique de la Géométrie et d'en bannir les obscurités et les
» doutes, auront servi à répandre un jour plus grand sur des matières qui,
» dans ces derniers temps, ont excité la vive curiosité des Professeurs et de
» tous ceux qui, dans des sens divers, cherchent à ouvrir de nouvelles
» routes à l'esprit humain. »

GÉOMÉTRIE. — *Exemples des procédés de démonstration annoncés dans la séance précédente; par* M. CHASLES.

« XXXVIII. *Dans un système de coniques* (μ, ν), *les diamètres qui aboutissent aux points où une droite* L *coupe les coniques, enveloppent une courbe de la classe* ($\mu + 2\nu$), *qui a la droite* L *pour tangente multiple d'ordre* 2ν.

» Plus généralement : *Dans un système de coniques* (μ, ν), *coupées par une droite* L, *les droites menées de chaque point* a *de* L *aux pôles d'une droite* D *relatifs aux coniques qui passent par* a, *enveloppent une courbe de la classe* ($\mu + 2\nu$), *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν, *coïncidante avec* L.

» Prouvons que par un point I quelconque, passent ($\mu + 2\nu$) droites joignant chacune un point a de L au pôle d'une conique passant par a:

» Une droite menée par I coupe L en un point x; sur cette droite Ix se trouvent ν pôles (*C. R.*, t. LVIII, p. 299, théor. I); les coniques auxquelles ils appartiennent coupent L en 2ν points u. Par un point u passent μ coniques : les droites menées du point I aux pôles de ces coniques coupent L en μ points x. Donc, en vertu du lemme I, il existe sur L ($\mu + 2\nu$) points x qui coïncident, chacun, avec un point correspondant u. Donc la courbe enveloppe est de la classe ($\mu + 2\nu$).

» Elle a une tangente multiple d'ordre 2ν coïncidante avec D, parce que D a ν pôles sur L, et que les droites menées de ces pôles aux 2ν points d'intersection de L et des coniques auxquelles ces pôles appartiennent sont 2ν tangentes de la courbe. Le théorème est donc démontré.

» *Observation.* Après avoir reconnu que la courbe a une tangente multiple d'ordre 2ν coïncidante avec L, il suffit de remarquer que par chaque point a de cette tangente passent μ autres tangentes, qui sont les droites menées aux pôles de D relatifs aux ν coniques qui passent par le point a; d'où l'on conclut immédiatement que la courbe est de la classe ($\mu + 2\nu$).

» COROLLAIRE. Si la droite L est à l'infini, il s'ensuit que :

» *Dans un système de coniques* (μ, ν), *les parallèles aux asymptotes de chaque conique, menées par le pôle d'une droite* D *relatif à la conique, enveloppent une courbe de la classe* ($\mu + 2\nu$), *qui a une tangente multiple d'ordre* 2ν, *à l'infini.*

» XXXVIII *a.* On conclut du théorème que :

» *Si d'un point* I *on mène des droites aux pôles des coniques d'un système* (μ, ν), *relatifs à une droite* D, *les points dans lesquels ces droites rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre* ($\mu + 2\nu$).

» Par conséquent :

» *Les diamètres des coniques d'un système* (μ, ν), *qui passent par un point fixe, ont leurs extrémités sur une courbe de l'ordre* ($\mu + 2\nu$).

» XXXIX. *Lorsque les diamètres des coniques* (μ, ν) *passent par un point fixe, leurs conjugués enveloppent une courbe de la classe* ($\mu + \nu$), *qui a une tangente multiple d'ordre* ν *à l'infini.*

» Plus généralement : *Si par les pôles* p *d'une droite* D, *relatifs aux coniques d'un système* (μ, ν), *on mène des couples de droites conjuguées* pα, pα', *dont les unes*, pα, *passent par un point fixe* P : *les autres*, pα', *enveloppent une courbe de la classe* ($\mu + \nu$), *qui a une tangente multiple d'ordre* ν *coïncidante avec* D.

» Il faut prouver que ($\mu + \nu$) droites $p\alpha'$ passent par un point quelconque I.

» Sur une droite Iα_1, qui coupe D en α_1, se trouvent ν pôles p de D (théor. I) : on mène par ces pôles les droites $p\alpha$ passant par P, et leurs conjuguées, qui coupent D en ν points α'. Ces ν points α' correspondent au point α_1. Un point α' étant pris arbitrairement, ses polaires dans les coniques enveloppent une courbe de la classe μ (théor. XII) ; μ polaires passent donc par P. Les droites menées des pôles des μ coniques au point I coupent D en μ points α_1. Ainsi, à une droite Iα_1 correspondent ν droites Iα' ; et à une droite Iα' correspondent μ droites Iα_1. Donc, en vertu du lemme II, il existe ($\mu + \nu$) droites Iα_1 qui coïncident avec des droites correspondantes Iα' ; c'est-à-dire qu'il existe ($\mu + \nu$) coniques dans lesquelles les droites $p\alpha$ passant par P ont pour conjuguées des droites passant par I. Ainsi la courbe cherchée est de la classe ($\mu + \nu$).

» Elle a une tangente multiple d'ordre ν coïncidante avec D, parce que ν coniques sont tangentes à D, et que dans chacune d'elles la conjuguée de la droite $p\alpha$ est la droite D.

» COROLLAIRE. *Dans un système* (μ, ν), *il existe* ($\mu + \nu$) *coniques dont deux diamètres conjugués passent par deux points donnés* (*).

» XL. *Dans un système de coniques* (μ, ν), *les diamètres qui partent des points où les coniques coupent une droite* D *ont leurs extrémités sur une courbe de l'ordre* ($\mu + 2\nu$), *qui a un point multiple de l'ordre* μ *à l'infini sur* D.

» Plus généralement : *Si par chaque point* a *d'une droite* D *on mène des droites aux pôles d'une droite* D' *relatifs aux coniques qui passent par* a : *les points où ces droites rencontrent les coniques sont sur une courbe de l'ordre*

(*) Le théorème a été bien énoncé (*C. R.*, p. 302, théor. XXIV) ; et la note de la p. 431 est due à une erreur qui ne s'explique que par un moment de grande fatigue et d'inattention.

$(\mu + 2\nu)$, *qui a un point multiple d'ordre* μ *au point de concours de* D *et* D'.

» Prouvons que la courbe cherchée a $(\mu + 2\nu)$ points sur une droite quelconque L.

» Par un point x de L passent μ coniques, qui coupent D en 2μ points a; les droites menées de ces points aux pôles de D', dans les μ coniques, rencontrent L en 2μ points u. Par un point u passent $(\mu + 2\nu)$ droites menées des points de D aux pôles de D' (théor. XXXVIII). Ces droites appartiennent à $(\mu + 2\nu)$ coniques, qui rencontrent L en $2(\mu + 2\nu)$ points x. Il existe donc sur L, $2\mu + 2(\mu + 2\nu) = 4(\mu + \nu)$ points x qui coïncident avec des points correspondants u. Mais $2(2\mu - \nu)$ de ces points sont sur les $(2\mu - \nu)$ coniques infiniment aplaties qui existent dans le système proposé ; et $2(2\nu - \mu)$ sur les $(2\nu - \mu)$ coniques représentées par deux droites. Il reste $2(\mu + \nu)$ points. Il faut observer encore que μ coniques passent par le point d'intersection de L et D, et que pour chacune d'elles ce point fait partie de ces $2(\mu + \nu)$; de sorte qu'il compte pour μ. Ce point multiple d'ordre μ est étranger à la question, parce qu'il est toujours sur D quelle que soit la droite L. Les autres points sont en nombre $(\mu + 2\nu)$; la courbe cherchée est donc de l'ordre $(\mu + 2\nu)$.

» Elle a un point multiple d'ordre μ au point de rencontre de D et D', parce que μ coniques passent par ce point.

» XLI. *Si d'un point on mène des tangentes aux coniques d'un système* (μ, ν), *les diamètres qui passent par les points de contact enveloppent une courbe de la classe* $(2\mu + \nu)$.

» Plus généralement : *Si d'un point* P *on mène des tangentes aux coniques* (μ, ν), *les droites qui vont des points de contact aux pôles d'une droite* D *enveloppent une courbe de la classe* $(2\mu + \nu)$.

» Prouvons que $(2\mu + \nu)$ droites passent par un point I.

» Une droite x étant menée par I, il y a $(\mu + \nu)$ coniques dont une tangente en un point situé sur cette droite passe par le point P (*C. R.*, p. 300, théor. V); appelons u les droites menées du point I aux pôles de ces coniques, de sorte qu'à la droite x correspondent $(\mu + \nu)$ droites u. Une droite u renferme les pôles de ν coniques ; du point P passent 2ν tangentes de ces coniques, et de I 2ν droites x passant par les points de contact. Il existe donc $\mu + 3\nu$ droites x qui coïncident avec des droites correspondantes u. Mais il existe $(2\nu - \mu)$ coniques représentées par deux droites. Une tangente menée par P a son point de contact au point d'intersection des deux droites, et les deux droites x et u coïncident ; de sorte que le

point d'intersection des deux droites qui représentent une conique fait partie de la courbe enveloppe cherchée; et conséquemment cette courbe, abstraction faite des $(2\nu - \mu)$ points semblables, est de la classe

$$(\mu + 3\nu) - (2\nu - \mu) = 2\mu + \nu.$$

Donc, etc.

» XLI *a*. On conclut du théorème, que :

» *Si d'un point fixe* I *on mène des droites aux pôles d'une droite* D, *dans les coniques d'un système* (μ, ν), *les tangentes aux points où ces droites rencontrent les coniques, enveloppent une courbe de la classe* $(2\mu + \nu)$.

» *Démonstration directe.* La courbe a une tangente multiple d'ordre ν coïncidante avec D, parce que ν coniques ont leurs pôles sur D, et sont tangentes à cette droite en ces points. Il suffit de prouver que par un point quelconque u de cette tangente multiple D passent 2μ autres tangentes. Or les polaires de u enveloppent une courbe de la classe μ (théor. XII); donc μ polaires passent par I. Ces polaires passent par les pôles de D; et les tangentes aux points où elles rencontrent les coniques passent par x. Donc, etc.

» COROLLAIRE. *Les tangentes aux extrémités des diamètres qui passent par un point fixe, enveloppent une courbe de la classe* $(2\mu + \nu)$, *qui a une tangente multiple d'ordre* ν, *à l'infini.*

» XLII. *Lorsque des diamètres des coniques d'un système* (μ, ν) *passent par un point fixe, les diamètres qui leur sont inclinés sous un angle de grandeur donnée, compté dans un sens de rotation déterminé, enveloppent une courbe de la classe* 2ν, *qui a trois tangentes multiples d'ordre* ν, *dont deux imaginaires sont les asymptotes d'un cercle, et la troisième est située à l'infini.*

» Plus généralement : *Si par le pôle* p *d'une droite* D, *dans chaque conique d'un système* (μ, ν), *on mène deux droites* $p\alpha$, $p\alpha'$ *dont la première passe par un point fixe* P, *et qui divisent un segment* ef *de* D *dans un rapport anharmonique donné, les droites* $p\alpha'$ *enveloppent une courbe de la classe* 2ν, *qui a trois tangentes multiples d'ordre* ν, *savoir* Pe, Pf *et* D.

» On doit avoir

$$\frac{\alpha e}{\alpha f} : \frac{\alpha' e}{\alpha' f} = \lambda.$$

» Prouvons qu'il passe par un point I quelconque 2ν droites $p\alpha'$. Une droite menée arbitrairement par I coupe D en un point α_1. Cette droite renferme ν pôles de D (*C. R.*, t. LVIII, théor. I). Les droites menées de ces pôles au point P rencontrent D en ν points α, auxquels correspondent ν points α' déterminés par l'équation ci-dessus. Nous dirons qu'au point α_1

correspondent ces ν points α'. A un point α' pris arbitrairement sur D correspond un point α déterminé par l'équation. La droite Pα renferme ν pôles. Les droites menées de ces pôles au point I coupent D en ν points α_1. De sorte qu'à un point α' correspondent ν points α_1. Il existe donc (lemme I) 2ν points α_1 coïncidant avec des points correspondants α'. Donc 2ν droites Iα' satisfont à la question. Donc la courbe est de la classe 2ν.

» La droite Pe renferme ν pôles; pour chacun de ces pôles la droite $p\alpha'$ passe par le point e, de même que $p\alpha$. Donc la droite Pe est une tangente multiple d'ordre ν de la courbe. De même la droite Pf.

» Enfin ν coniques touchent la droite D : pour chacune d'elles le pôle de D est le point de contact, et la droite $p\alpha'$ coïncide avec D. Donc cette droite est aussi une tangente multiple d'ordre ν. C. Q. F. D.

» *Observation.* Le lieu des centres des coniques étant une courbe d'ordre ν (théor. I), l'énoncé relatif aux diamètres rectangulaires n'est autre qu'un théorème déjà connu; et l'on peut ajouter que *la courbe de la classe* 2ν *est de l'ordre* $\nu(\nu+1)$. (Voir *Comptes rendus*, t. LI, p. 861, année 1860) (*).

» COROLLAIRE. *Il existe, dans un système* (μ, ν), 2ν *coniques dans lesquelles les deux diamètres menés par deux points donnés* P, P', *font entre eux un angle de grandeur donnée, compté dans un sens de rotation déterminé.*

» XLIII. *Si dans chaque conique d'un système* (μ, ν), *on mène deux diamètres conjugués faisant un angle de grandeur donnée, dans un sens de rotation déterminé : ces diamètres enveloppent deux courbes de la classe* $(\mu+\nu)$, *qui ont chacune une tangente multiple d'ordre* ν *à l'infini.*

» Plus généralement : *Si dans chaque conique d'un système* (μ, ν) *on mène, par le pôle* p *d'une droite* D, *deux droites conjuguées* pα, pα', *qui divisent un segment* ef *de* D, *dans un rapport anharmonique donné, c'est-à-dire de manière que l'on ait la relation*

$$\frac{\alpha e}{\alpha f} : \frac{\alpha' e}{\alpha' f} = \lambda :$$

les droites pα *et les droites* pα' *enveloppent deux courbes de la classe* $(\mu+\nu)$, *qui ont chacune une tangente multiple d'ordre* ν, *coïncidante avec la droite* D.

» Prouvons que par un point I, il passe $(\mu+\nu)$ droites $p\alpha$.

» Une droite Iα_1 renferme ν pôles; les conjuguées de cette droite dans les ν coniques coupent D en ν points α', auxquels correspondent ν points α. Il faudrait que α coïncidât avec α_1. Un point α détermine un point α' par l'équation; il existe μ coniques par rapport auxquelles les deux droites $p\alpha$,

---

(*) On voit qu'il faut dans l'énoncé du théorème XXIII (*C. R.*, p. 302) 2ν, *au lieu de* $(\mu+\nu)$.

$p\alpha'$, menées des pôles p de D aux deux points α, α', sont conjuguées (*C. R.*, t. LVIII, p. 303, théor. XXVIII). Les droites menées du point I aux pôles p, relatifs à ces coniques, coupent D en μ points α_1. Donc, il existe $(\mu + \nu)$ points α_1 qui coïncident avec des points correspondants α (lemme I). Donc, etc.

» La courbe a une tangente multiple d'ordre ν coïncidante avec D. Car ν coniques sont tangentes à D; leurs pôles p sont les points de contact: qu'on les prenne pour les points α', les droites $p\alpha$ seront les droites $\alpha'\alpha$, coïncidantes avec D.

» *Observation.* On voit immédiatement que, par un point α de D passent μ droites $p\alpha$. Car α détermine α' par l'équation de condition; et il existe μ coniques par rapport auxquelles les deux points α et α' sont conjugués (théor. XXVIII). Cette seule remarque suffit pour prouver que la courbe enveloppe est de la classe $(\mu + \nu)$.

» Corollaire I. Si les deux points e, f sont à l'infini sur un cercle, on en conclut l'énoncé primitif, relatif aux diamètres des coniques. Et si l'angle de grandeur donnée est droit, on dira que :

» *Les axes des coniques d'un système* (μ, ν) *enveloppent une courbe de la classe* $(\mu + \nu)$, *qui a une tangente multiple d'ordre* ν *à l'infini.*

» Par conséquent : *Il existe dans un système* (μ, ν), μ *coniques dont les axes sont parallèles à deux droites rectangulaires données.*

» Corollaire II. Si les deux points e, f sont réels, à l'infini, sur deux droites rectangulaires, le théorème s'exprime ainsi :

» *Si l'on prend dans chaque conique d'un système* (μ, ν) *deux droites conjuguées* D, D', *dont l'angle* (D, D'), *compté dans un sens déterminé, ait sa bissectrice parallèle à une droite fixe : ces diamètres enveloppent deux courbes de la classe* (μ, ν), *qui ont chacune une tangente multiple d'ordre* ν, *à l'infini.*

» XLIV. *Si dans chaque conique d'un système* (μ, ν), *on mène deux diamètres conjugués, faisant un angle de grandeur donnée, dans un sens de rotation déterminé, les tangentes aux extrémités de ces diamètres enveloppent deux courbes de la classe* $(2\mu + \nu)$, *qui ont chacune une tangente multiple d'ordre* ν *à l'infini.*

» Plus généralement : *Si par les pôles* p *d'une droite* D, *relatifs aux coniques d'un système* (μ, ν), *on mène des couples de droites conjuguées* $p\alpha$, $p\alpha'$, *qui divisent un segment* ef *de* D, *dans un rapport anharmonique donné : les tangentes aux points où ces droites rencontrent les coniques, enveloppent deux courbes de la classe* $(2\mu + \nu)$, *qui ont chacune une tangente multiple d'ordre* ν *coïncidante avec* D.

» α, α' sont les points où les deux droites $p\alpha$, $p\alpha'$, relatives à une co-

nique, rencontrent D; ces points sont conjugués par rapport à la conique, de sorte que les tangentes aux points où $p\alpha$ rencontre la conique passent par α', et réciproquement les tangentes aux points où $p\alpha'$ rencontre la conique passent par α. Ces points α, α' satisfont, en outre, à l'équation

$$\frac{\alpha e}{\alpha f} : \frac{\alpha' e}{\alpha' f} = \lambda.$$

» Cela posé, un point α étant pris arbitrairement sur D, soit α_1 le point déterminé par l'équation

$$\frac{\alpha e}{\alpha f} : \frac{\alpha_1 e}{\alpha_1 f} = \lambda.$$

Il existe μ coniques qui divisent harmoniquement le segment $\alpha\alpha_1$ (*C. R.*, t. LVIII, p. 303, théor. XXVIII); les 2μ tangentes de ces coniques, menées par les points où les droites $p\alpha$ les rencontrent, passent par le point α_1, parce qu'il est conjugué de α, par rapport à chacune des μ coniques. Ainsi 2μ tangentes de la courbe cherchée passent par chaque point de D. Mais ν coniques touchent cette droite, et chacune de ces coniques donne lieu à une tangente de la courbe cherchée, qui coïncide avec D. Donc la courbe a une tangente multiple d'ordre ν coïncidante avec D, et par suite est de la classe $2\mu + \nu$. C. Q. F. D.

» COROLLAIRE I. Si e, f sont imaginaires, à l'infini sur un cercle, on obtient le premier énoncé ci-dessus; et si l'angle donné est droit, on en conclut que :

» *Les tangentes aux extrémités des axes des coniques d'un système* (μ, ν) *enveloppent une courbe d'ordre* $(2\mu + \nu)$, *qui a une tangente multiple d'ordre* ν, *à l'infini.*

» COROLLAIRE II. Si les deux points e, f sont à l'infini sur deux droites rectangulaires, le théorème prend cet énoncé :

» *Les tangentes aux coniques* (μ, ν), *qui font avec les diamètres qui aboutissent aux points de contact des angles ayant une bissectrice parallèle à une droite fixe, enveloppent une courbe de la classe* $(2\mu + \nu)$, *qui a une tangente multiple d'ordre* ν, *à l'infini.*

» XLV. *Le lieu des sommets des coniques d'un système* (μ, ν) *est une courbe de l'ordre* $(2\mu + 3\nu)$.

» Plus généralement : *Si par le pôle d'une droite* D, *dans chaque conique d'un système* (μ, ν), *on mène deux droites conjuguées* pα, pα', *qui divisent un segment* ef *de* D, *dans un rapport anharmonique donné : les droites* pα, pα', *rencontrent les coniques en des points situés sur deux courbes de l'ordre* $(2\mu + 3\nu)$.

» On doit avoir

$$\frac{\alpha e}{\alpha f} : \frac{\alpha' e}{\alpha' f} = \lambda.$$

» Prouvons que sur une droite L il se trouve $(2\mu + 3\nu)$ points de rencontre des coniques et des droites $p\alpha$.

» Qu'on prenne sur D un point α' arbitrairement, auquel correspond un point α déterminé par l'équation, et que par α on mène des tangentes aux coniques; $(\mu + \nu)$ points de contact sont situés sur L (*C. R.*, p. 300, théor. V), et les droites menées de ces points aux pôles des $(\mu + \nu)$ coniques rencontrent D en $(\mu + \nu)$ points α''. Par un point α'' pris arbitrairement passent $(\mu + 2\nu)$ droites qui joignent les pôles de $(\mu + 2\nu)$ coniques à l'un des points où chaque conique coupe L (théor. XXXVIII). Les $(\mu + 2\nu)$ tangentes en ces points coupent D en $(\mu + 2\nu)$ points $\alpha\alpha$ auxquels correspondent $(\mu + 2\nu)$ points α' déterminés par l'équation. Donc il existe $(2\mu + 3\nu)$ points α' qui coïncident avec des points correspondants à α'' (lemme I). C. Q. F. D.

» Il est clair que ce qui est démontré des droites $p\alpha$ s'applique aux droites $p\alpha'$; c'est-à-dire que ces droites rencontrent les coniques en des points qui sont aussi sur une courbe d'ordre $(2\mu + 3\nu)$.

» *Autrement.* Les tangentes aux points où les droites $p\alpha$ rencontrent les coniques respectives enveloppent une courbe de la classe $(2\mu + \nu)$ (théor. XLIV). Ainsi $(2\mu + \nu)$ tangentes passent par un point x de L. Les droites $p\alpha$ coupent L en $(2\mu + \nu)$ points u. Par un point u quelconque de L passent $(\mu + \nu)$ droites $p\alpha$ satisfaisant à la question (théor. XLIII). Les tangentes aux points où ces droites rencontrent les coniques auxquelles elles appartiennent, coupent L en $(2\mu + \nu)$ points x. Donc, $4\mu + 3\nu$ points x coïncident avec des points correspondants u. Mais, de ce nombre de points, il faut en retrancher 2μ qui ne satisfont pas à la question. En effet, par le point e passent μ coniques. Pour chacune d'elles la tangente au point e coïncide avec la droite $p\alpha$ et donne des points x et u coïncidants. De même pour les μ coniques qui passent par le point f. Il reste $(2\mu + 3\nu)$ points. Ce qui démontre le théorème.

» *Autrement.* Par un point x d'une droite L passent μ coniques; pour chacune d'elles il existe deux systèmes de droites conjuguées $p\alpha$, $p\alpha'$ qui divisent ef dans le rapport anharmonique donné; il y a donc 2μ droites $p\alpha$, qui rencontrent L en 2μ points u. Par un point u passent $(\mu + \nu)$ droites $p\alpha$ (théor. XLIII), appartenant à $(\mu + \nu)$ coniques, qui coupent L en $2(\mu + \nu)$ points x. Il existe donc (lemme I) $(4\mu + 2\nu)$ points x qui coïn-

cident avec des points u correspondants. Mais il en faut distraire $(2\mu - \nu)$ points qui appartiennent aux $(2\mu - \nu)$ droites qui représentent des coniques infiniment aplaties. Le nombre des points cherchés se réduit donc à $2\mu + 3\nu$. Ce qui démontre le théorème.

» COROLLAIRE I. Si le segment *ef* est la corde imaginaire interceptée par un cercle sur la droite située à l'infini, le théorème prend cet énoncé :

» *Le lieu des points des coniques* (μ, ν), *en chacun desquels la tangente fait avec le diamètre qui aboutit à ce point un angle de grandeur donnée, compté dans un sens de rotation déterminé, est une courbe de l'ordre* $2\mu + 3\nu$.

» Conséquemment : *Le lieu des sommets des coniques est une courbe de l'ordre* $(2\mu + 3\nu)$ (*).

» COROLLAIRE II. Lorsque le segment *ef* est réel, à l'infini, et compris entre deux droites rectangulaires, le théorème s'énonce ainsi :

» *Le lieu des points des coniques* (μ, ν), *en chacun desquels la tangente fait avec le diamètre un angle dont la bissectrice est parallèle à une droite fixe, est une courbe de l'ordre* $(2\mu + 3\nu)$. »

ÉLECTRO-CHIMIE. — *Mémoire sur la conservation du cuivre et du fer dans la mer; par* **M. BECQUEREL.** (Extrait.)

« La conservation des métaux à la mer, notamment du cuivre et du fer, est aujourd'hui une question capitale, à raison de la transformation de la marine de tous les peuples, transformation qui peut changer leurs rapports réciproques. Cette question étant de la compétence des sciences physico-chimiques, j'ai cru devoir m'en occuper dans l'espoir d'ajouter par mes efforts quelques données nouvelles à celles que nous possédons déjà pour aider à sa solution.

» Cette question présente de grandes difficultés, par suite des causes nombreuses qui concourent à l'altération des métaux. Ces causes, qui sont mécaniques, physiques ou chimiques, influent toutes sur les actions chimiques, et, par suite, sur la production de l'électricité qui donne naissance à des couples voltaïques isolés. On ne peut les combattre qu'en les recherchant toutes, et luttant, pour ainsi dire, avec chacune d'elles en particulier.

» Dans l'impossibilité où je suis de faire connaître en entier mon travail à l'Académie, je me bornerai à lui donner un précis des principaux résul-

(*) C'est par erreur que l'on a écrit $2(2\mu + \nu)$, *au lieu de* $(2\mu + 3\nu)$, p. 300, théor. X.

tats de mes recherches, afin qu'elle prenne une idée de son ensemble ; mais auparavant, je rapporterai ceux qui ont été obtenus par Davy sur le même sujet, afin qu'elle connaisse quel a été mon point de départ.

» Davy, dans une lecture faite à la Société Royale, le 22 janvier 1824 (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XXVI, p. 84), annonçait que la rapide altération du doublage en cuivre des vaisseaux de guerre et l'incertitude du temps de leur durée avaient attiré particulièrement l'attention des lords de l'Amirauté, qui l'engagèrent à s'occuper des moyens de préservation de ce doublage; il entreprit aussitôt une série de recherches qui le conduisirent à la découverte d'un principe important, d'après lequel, en rendant électro-négatif un métal qui est électro-positif dans l'eau de la mer, on le préserve de toute altération, entre certaines limites toutefois.

» Davy admettait la théorie du contact, c'est-à-dire la production de l'électricité au contact de deux métaux par suite d'une action réciproque. L'action chimique, suivant lui, ne servait qu'à la transmission de l'électricité dans les corps voisins. Cette manière de voir l'empêcha de déduire de sa découverte les conséquences qui en découlaient naturellement. Il annonça d'abord qu'un morceau de zinc gros comme un pois ou la pointe d'un petit clou de fer était tout à fait suffisant pour conserver 40 ou 50 pouces carrés anglais de cuivre, en quelque endroit qu'il fût placé; et qu'un petit morceau de zinc ayant été fixé au haut d'un morceau de cuivre et un morceau de fer beaucoup plus gros au bas, le tout mis dans l'eau de mer, le cuivre non-seulement fut préservé des deux côtés, mais encore le fer, qui, après une quinzaine de jours, avait conservé son brillant, ainsi que l'autre métal. Il en conclut aussitôt que de petites quantités de zinc, de fer ou de fonte placées en contact avec le doublage en cuivre des vaisseaux empêchaient sa corrosion. Il ajouta, en outre, que l'électricité négative ne pouvant pas être supposée favorable à la vie des animaux et des végétaux, puisqu'elle occasionnait la précipitation sur le cuivre de la magnésie, substance très-nuisible aux végétaux terrestres, cette électricité devait contribuer à rendre propre la surface des vaisseaux.

» Les lords de l'Amirauté lui ayant fourni les moyens d'expérimenter sur une très-grande échelle son procédé de conservation du doublage en cuivre des vaisseaux, à Chatham et à Portsmouth, il constata alors les faits suivants (1) :

---

(1) *Transactions philosophiques*, 1824; *Annales de Chimie et de Physique*, t. XXIX, p. 187.

» Des feuilles de cuivre en contact sur $\frac{1}{40}$ ou $\frac{1}{1000}$ de leur surface avec du zinc, du fer ou de la fonte ayant été exposées, pendant plusieurs semaines, au mouvement de la marée, dans le port de Portsmouth, et leurs poids déterminés avant et après l'expérience, Davy trouva que lorsque le protecteur métallique avait une surface de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{150}$ de celle du cuivre, il n'y avait ni corrosion ni diminution de ce dernier métal; quand le rapport était de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{400}$, le cuivre éprouvait une perte de poids qui était plus forte à mesure que le protecteur devenait plus petit. Il considérait avec raison la fonte, substance la plus facile à trouver en tout lieu et à bon marché, comme celle qui était la plus propre à la protection du cuivre et devant durer autant que le fer et le zinc.

» Les feuilles de cuivre de deux petits bâtiments protégés se conservèrent parfaitement propres pendant plusieurs semaines tant que la surface métallique du cuivre était restée à découvert; mais aussitôt que ce métal fut recouvert de carbonate de chaux et de magnésie, des plantes et des insectes s'y rassemblèrent.

» Dans les *Transactions philosophiques de Londres pour* 1825, p. 328, nous trouvons encore les faits suivants :

» Le *Sammarang*, de 28 canons, avait été doublé dans l'Inde en 1821, et quand il arriva à Portsmouth en 1824 il était tout couvert d'une croûte épaisse de carbonate et d'oxychlorure de cuivre avec de longues végétations sur toute sa surface et des dépôts d'une certaine quantité de zoophytes. Davy, à raison de cette profonde altération, employa, pour préserver le reste, une proportion de fonte plus considérable que pour le cuivre neuf et la porta à $\frac{1}{80}$ de la surface du cuivre. Après un voyage à la Nouvelle-Écosse, on reconnut, en janvier 1825, que la surface était bien préservée. L'armature avait été placée deux à l'arrière et deux à l'avant. On reconnut que, vers le milieu du fond, il y avait une couche de vert-de-gris très-légère et pulvérulente, et à l'arrière autour du fer une sorte de rouille dont la surface inégale semblait avoir arrêté quelques zoophytes tels que patelles et balanites, observation qui a son importance, attendu que le dépôt se trouvait sur le protecteur et non sur le métal protégé.

» Le yacht *l'Elisabeth*, protégé par $\frac{1}{125}$ de fer disposé en deux portions à l'arrière, a été employé tantôt à la mer, tantôt arrêté au port pendant six mois; le cuivre n'a pas été altéré et il ne s'y est déposé ni zoophytes, ni coquilles : seulement on a observé sur la rouille de fer quelques patelles qui étaient peu adhérentes.

» Le *Carnebria-Castle*, protégé par $\frac{1}{104}$ de fer, a fait le voyage de Calcutta. A son retour on a trouvé que la surface du cuivre était parfaitement conservée et qu'il ne s'y était formé aucun dépôt.

» Il résulte de ce qui précède que, soit dans les eaux du port, soit au laboratoire, des feuilles de cuivre qui sont en repos dans l'eau de mer augmentent de poids en se couvrant de dépôts terreux et alcalins quand elles sont protégées par une proportion de fer qui est au-dessous de $\frac{1}{150}$, et si cette proportion est comprise entre $\frac{1}{150}$ et $\frac{1}{1000}$, la surface paraît se conserver sans recevoir ni dépôts, ni zoophytes, ni coquilles.

» On voit que Davy s'est attaché à déterminer les limites en surface entre lesquelles la protection a lieu, et nullement en épaisseur. Il ne tient pas compte également de la couche d'oxychlorure de zinc, ou d'oxychlorure de cuivre, mêlée de parcelles de l'un de ces deux métaux, laquelle, s'opposant à la réaction de l'eau salée, arrête la protection. Toute la question est là : cela tenait à ce qu'il n'avait égard qu'à la théorie du contact.

» Bien que plusieurs des expériences précédentes aient donné des résultats favorables, cependant le procédé de protection n'a pas été adopté; on en a donné pour motif l'état négatif du cuivre, qui favorisait tellement le dépôt des corps marins, que la marche du navire en était retardée. Nous verrons dans un instant que le dépôt des corps marins n'est pas dû à cette cause, puisque la plupart des protecteurs avaient disparu. On avait cependant remarqué que, pour préserver le cuivre, il fallait oxyder le métal protecteur. Il croyait tellement à cette théorie, qu'il avait avancé qu'un morceau de la grosseur d'un pois ou de la pointe d'un petit clou de fer suffisait pour garantir des lames de cuivre de 256 à 320 centimètres carrés de surface immergées dans l'eau de mer; cette préservation ne devait avoir lieu que pendant un temps très-court, le morceau de zinc ou la pointe d'un petit clou de fer étant promptement détruit. Rien n'annonce, du reste, que, dans les moyens de préservation employés sur mer, on ait songé aux inconvénients résultant de la destruction du métal oxydable ; il n'est pas étonnant alors que le doublage en cuivre se soit sali, pour me servir des expressions des marins, et se soit recouvert de corps organisés. Il en est, au surplus, de la production de l'électricité pour la conservation du cuivre et du fer en mer comme de celle de la chaleur; pour celle-ci il faut fournir constamment du combustible, et pour l'autre il faut pourvoir au remplacement du métal oxydable à mesure qu'il est détruit; c'est là une précaution indispensable à prendre pour assurer la conservation.

» Les causes d'altération des métaux sont nombreuses. Nous citerons particulièrement l'hétérogénéité des parties, la différence dans le mode d'agrégation des molécules, la présence sur la surface des métaux de corps quelconques, de grains de sable ou taches de rouille; des coups de marteau appliqués çà et là, la pression, un simple plissement, etc., etc., sont autant de causes qui font naître des couples voltaïques sur les surfaces et que détruit un protecteur convenablement choisi. Il faut encore ajouter le frottement de l'eau, comme M. Ed. Becquerel l'a constaté dans des expériences intéressantes qu'il a répétées à Toulon en m'aidant dans mes recherches.

» On voit par là comment il se fait que les métaux comme le fer, qui sont forgés, travaillés, martelés, présentent tant de causes d'altération que l'on fait disparaître au moyen des protecteurs disposés conformément aux principes électro-chimiques. Il résulte de là, et l'expérience l'a prouvé, pourquoi l'état électrique du métal protégé ne suit pas toujours une loi régulière.

» J'ai été guidé dans mes recherches par une considération importante dont je dois parler ici : on a trouvé que, pour décomposer 1 milligramme d'eau, il fallait employer, sous forme de courant, une quantité d'électricité libre égale à celle de 20 000 batteries de 1 mètre carré chacune de surface et chargée de manière à donner des étincelles à plus de 1 centimètre de distance. Cette quantité est celle que l'on suppose être unie à la matière, et qui devient libre quand on décompose 1 milligramme d'eau, ou du moins qui éprouve une transformation quelconque, soit qu'elle devienne chaleur, soit qu'elle se change en une force vive dont j'ai essayé de déterminer les effets dans les cas dont nous nous occupons; ce qu'il y a de certain, c'est qu'on ne recueille qu'une portion excessivement minime de cette quantité énorme d'électricité capable de produire les effets de la foudre; mais avant de faire cette détermination, j'ai cherché, avec le plus d'exactitude possible, à l'aide de la boussole des sinus et d'appareils convenablement disposés, la force électromotrice du zinc ainsi que celle du fer, du cuivre, du plomb et de leurs alliages plongés dans l'eau de mer, forces qui sont en rapport avec les affinités mises en jeu et qui servent naturellement de points de départ pour trouver le métal ou l'alliage protecteur, ce dernier n'agissant efficacement que lorsque l'état négatif du métal protégé, qui est d'emprunt, est supérieur à celui qu'il prend quand il est attaqué par l'eau salée.

» J'ai déterminé ensuite l'état électrique de toutes les parties d'un métal protégé, afin de voir ce que devenait la force vive dont je viens de parler,

et de trouver les lois sur lesquelles il faudra s'appuyer pour assurer la protection ; voici comment on y parvient :

» Lorsqu'on plonge dans l'eau de mer une lame de cuivre de 5 mètres de longueur et de 6 centimètres de largeur, ayant par conséquent une surface de 3000 centimètres carrés, et armée à l'une de ses extrémités d'une très-petite bande de zinc de 1 centimètre carré, et pourvue de distance en distance de tiges verticales de même métal et de divers accessoires, on trouve que depuis le zinc, jusqu'à l'autre extrémité de la lame, l'état électrique de chaque point de celle-ci va en diminuant, et que si l'on trace la courbe des intensités en prenant pour axe des abscisses une ligne qui représente la force électromotrice du cuivre, pour abscisses les distances au zinc et pour ordonnées les états électriques correspondants, cette courbe se comporte comme si elle était asymptotique, à l'égard de l'axe des abscisses ; on ne sait donc pas jusqu'où s'étend la protection. Toute la surface du cuivre reste brillante, à l'exception de la partie du côté du zinc jusqu'à 1 mètre ou 1 $\frac{1}{2}$ mètre de distance, laquelle se recouvre de dépôts terreux métalliques quand l'eau salée n'est pas pure. Dans une autre expérience faite à la mer, la loi a été vérifiée jusqu'à 14 mètres. On voit donc que dans l'oxydation du zinc, l'électricité qui cesse d'être unie à la matière et qui est énorme, agit comme force vive, quand elle est transmise au cuivre à des distances dont on ne connaît pas la limite.

» N'oublions pas de faire remarquer que sur toute la surface métallique il circule, par l'intermédiaire du liquide qui la mouille, des courants dérivés produisant des décompositions électro-chimiques et qui se forment aux dépens de l'électricité dégagée dans l'oxydation du zinc.

» On conçoit, d'après cela, que si l'on veut préserver une surface de cuivre de manière à éviter les dépôts électro-chimiques, il faut armer la surface d'un protecteur métallique ayant une force électromotrice égale à celle du point où ces dépôts commencent à être insensibles ; c'est là une condition importante à remplir pour éviter les dépôts des coquilles et autres corps marins qui paraissent se former sur les parties recouvertes déjà de calcaire, de magnésie et autres substances.

» Les lames de cuivre armées de fer et celles de fer protégées par le zinc présentent des effets semblables, avec cette différence près que la sphère d'activité électrique est moindre, vu que son étendue dépend de la différence entre les forces électromotrices du métal protecteur et du métal protégé.

» On ne peut pas se faire une idée de la faible étendue qu'il suffit de donner au zinc et au fer pour produire sur les métaux qu'ils protégent les effets dont on vient de parler; ainsi la quantité de métal nécessaire pour préserver le fer d'un bâtiment blindé est insignifiante.

» Les alliages protecteurs de zinc et de cuivre, de zinc et de plomb, etc., agissent en raison du métal le plus oxydable qui entre dans leur composition, avec certaines conditions de dureté auxquelles il faut avoir égard. Avec un alliage de cuivre et de zinc, à mesure que ce dernier métal est oxydé et enlevé, la faculté protectrice diminue; il ne reste plus à la fin qu'une éponge en cuivre, qui ne tarde pas à se changer en oxychlorure : plus l'alliage a de dureté, plus les effets dont on parle sont lents à se produire.

» Les expériences dont on vient de rapporter les principaux résultats avaient besoin d'être répétées à la mer; M. le Ministre de la Marine, en appréciant leur importance, a bien voulu mettre à ma disposition, dans le port de Toulon, tous les moyens qui m'étaient nécessaires pour cela. Je ne saurais donc trop lui en témoigner ma reconnaissance, ainsi qu'à M. Dupuy de Lôme en particulier, pour les conseils si utiles qu'il a bien voulu me donner en ce qui concerne les applications. Je remercie également MM. les ingénieurs maritimes de leur concours, et M. de Mouy, sous-ingénieur, qui, ayant suivi mes expériences avec soin, sera à même de les répéter.

» Les expériences ont été faites sur une grande échelle et n'ont laissé aucun doute sur l'exactitude des résultats obtenus dans le laboratoire, et m'ont mis à même, en outre, de faire de nouvelles observations qui intéressent les applications. Je dois rapporter encore quelques observations qui doivent être prises en considération.

» Toutes les fois que le fer des blindages est recouvert de plusieurs couches de peinture au minium, il est préservé tant que cette peinture est adhérente; mais, une fois qu'elle est enlevée partiellement, soit par le frottement, soit par l'action dissolvante de la mer, qui est lente, le métal commence à être attaqué çà et là, les parties qui ont perdu de la peinture sont négatives par rapport à celles qui en conservent moins ou pas du tout; de sorte que ces dernières sont plus attaquées que les autres. De là ces altérations locales disséminées quelquefois sur la surface des blindages, que l'on évitera facilement en employant des protecteurs disposés suivant les principes qui ont été exposés précédemment, protecteurs qui ne serviront que lorsque la peinture sera enlevée.

» Le doublage en cuivre de la carène, qui ne reçoit pas de peinture, se

trouvant dans les mêmes conditions que celui des anciens navires, sera exposé aux mêmes inconvénients, à moins qu'on ne le protége non-seulement en vue de sa conservation, mais encore afin d'éviter les dépôts des matières terreuses et autres qui paraissent favoriser les dépôts des coquilles, mollusques et plantes marines, lesquels n'ont pas lieu, dit-on, lorsque les surfaces restent brillantes.

» Toutes les parties qui constituent le doublage et la cuirasse ont été tellement bien coordonnées par M. Dupuy de Lôme, qu'il sera bien facile, sans rien déranger, d'appliquer les protecteurs de manière à les nettoyer ou à les changer au besoin.

» Il sera possible même, quand le bâtiment sera sur le point de sortir du bassin pour entrer dans le port, à l'aide des appareils qui ont été construits à cet effet, de voir si toutes les parties métalliques qui recouvrent leur surface seront complétement protégées, ou bien, si elles ne le sont pas, quel sera leur degré d'altération.

» Tels sont les résultats généraux obtenus dans de longues recherches faites, soit dans le laboratoire, soit à la mer, sur les moyens à employer pour la conservation des métaux qui servent au doublage et au blindage des vaisseaux cuirassés, et pour empêcher les dépôts des coquilles et autres corps marins.

» Il m'est impossible, dans cet extrait, d'entrer dans les détails de dispositions à prendre pour réaliser la préservation des métaux et qui se trouvent exposés dans le Mémoire; il me suffit de dire que les principes généraux m'en paraissent bien établis, et qu'il ne reste plus à résoudre que des questions de détails relatives aux applications. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur la saponification des corps gras par les sulfures alcalins; par* **M. J. Pelouze.**

« A l'époque déjà éloignée où j'ai trouvé que la saponification des huiles et des graisses pouvait être effectuée par certains oxydes métalliques, sans l'intervention de l'eau, j'avais remarqué que les sulfures alcalins, placés dans les mêmes conditions que la soude et la potasse, jouissaient, comme elles, de la propriété de produire des savons avec les mêmes corps gras; mais j'avais abandonné ces recherches, je les ai reprises, et comme la réaction dont il s'agit est très-remarquable par sa simplicité et que, d'une autre part, elle peut être mise à profit par une des industries les plus importantes et les plus considérables, celle des savons, je demande à l'Aca-

démie la permission de lui présenter le résumé des expériences auxquelles je me suis livré.

» J'ai préparé du monosulfure de sodium par l'action de l'hydrogène sulfuré sur la soude caustique concentrée (lessive des savonniers), et j'ai eu soin de le purifier par plusieurs cristallisations successives.

» Les cristaux obtenus par ce moyen sont débarrassés de toute trace de soude libre; c'est du monosulfure de sodium contenant 67 pour 100 d'eau et représenté par la formule $NaS, 9HO$.

» Si on le mêle avec les corps gras neutres, il les saponifie complétement, à la température ordinaire, au bout d'un temps généralement très-court.

» Ainsi, un mélange de parties égales de monosulfure de sodium cristallisé, d'huile d'olive et d'eau, a présenté, au bout de dix jours, quelquefois même au bout de cinq à six jours, une matière entièrement saponifiée. Cette matière est formée :

» 1° De savon;

» 2° De glycérine;

» 3° De sulfhydrate de sulfure de sodium;

» 4° De monosulfure de sodium employé en excès.

» Si on la mêle avec une quantité d'eau insuffisante pour la dissoudre, on constate nettement, dans le liquide au-dessus duquel surnage le savon, la présence d'un sulfhydrate de sulfure au moyen d'un sel neutre de manganèse, qui y produit, en même temps qu'un précipité abondant de sulfure de manganèse, un vif dégagement d'hydrogène sulfuré, caractère essentiel de la classe des sels dont il est question.

» L'ébullition seule dégage immédiatement du même liquide de l'acide sulfhydrique, et, après qu'elle a été prolongée, on ne retrouve plus dans celui-ci que du monosulfure de sodium.

» En analysant les produits de la réaction faite à froid, on voit que 1 équivalent de sulfure de sodium, en décomposant l'eau, donne 1 équivalent de soude qui saponifie le corps gras et 1 équivalent d'hydrogène sulfuré qui s'unit à un second équivalent de sulfure non altéré, ou, pour plus de simplicité et d'après une autre interprétation, on constate que 2 équivalents de sulfhydrate de soude neutre donnent 1 équivalent de bisulfhydrate de soude et 1 équivalent de savon.

» Quand on effectue la saponification à chaud, l'hydrogène sulfuré se dégage et il se forme simplement du savon. Dans ce dernier cas, 1 équi-

valent de sulfure produit la même quantité de savon que 1 équivalent d'oxyde de sodium ou soude anhydre.

» Je me suis assuré que l'ébullition prolongée d'un sulfure alcalin avec un excès de matière grasse neutre ne laisse subsister aucune trace de sulfure dans l'eau mère du savon, car celle-ci ne noircit pas avec les sels de plomb.

» Ces saponifications m'ont paru s'effectuer aussi nettement et aussi rapidement, si ce n'est même en moins de temps, surtout à froid, qu'avec les lessives de soude caustique, et d'un autre côté les savons sont aussi beaux qu'avec les procédés ordinaires.

» Si le sulfure de sodium pur et en cristaux devait seul être employé à la préparation du savon, il est évident qu'il n'y aurait aucun fait industriel à attendre de la curieuse expérience dont je viens de parler, et qu'elle ne sortirait pas du domaine de la théorie ; mais je suis loin de croire que les choses en restent là, et suis au contraire convaincu que le sulfure obtenu par la décomposition du sulfate au moyen du charbon se prêtera à la fabrication industrielle du savon.

» En effet, le produit de la calcination, à une haute température, d'un mélange de sulfate de soude et de poussier de coke, est du monosulfure mêlé à quelques centièmes seulement de polysulfure de sodium et à de la soude caustique qui concourt à la saponification.

» J'ai saponifié du suif et des huiles avec ce dernier sulfure et j'ai constaté que les eaux mères du savon retiennent la plus grande partie des matières colorantes.

» Les fabricants de sel de soude savent tous avec quelle facilité on peut réduire le sulfate en sulfure, et déjà une industrie importante créée par MM. Gélis et Dusart consomme de grandes quantités de sulfure de sodium ; les habiles chimistes que je cite n'éprouvent aucune difficulté dans la fabrication de ce sel.

» Je crois être dans la vérité en disant que le sulfure de sodium peut être obtenu à des prix deux ou trois fois moins élevés que le carbonate, et l'on sait que ce dernier sel, pour être propre à la saponification, doit encore subir une opération qui consiste à lui enlever l'acide carbonique au moyen de la chaux. Le sulfate de sodium, je l'ai déjà dit, a une énergie de saponification, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui ne le cède pas aux alcalis caustiques, et les difficultés qu'auront à vaincre les fabricants ne viendront pas de ce côté-là. Elles consistent plutôt dans la nécessité d'ob-

tenir des savons sans couleur et de leur enlever les dernières traces de sulfure.

» Je me suis assuré que leur composition est la même que celle qui a été assignée aux savons de soude par notre illustre confrère M. Chevreul. Comme les savons du commerce avec lesquels ils sont identiques, les produits dont il est question peuvent être purifiés par l'emploi habilement conduit des lessives alcalines pures ou salées. Ce genre de purification se pratique d'ailleurs depuis longtemps pour certains savons, pour ceux de Marseille par exemple, qui sont faits avec des lessives toujours sulfureuses, parce qu'elles proviennent directement du traitement des soudes brutes par la chaux.

» Il est évident que l'hydrogène sulfuré ne se dégage pas tout entier et que la plus grande partie, si ce n'est la totalité, est retenue dans l'eau mère du savon par l'excès d'alcali caustique employé à la saponification.

» Les différences de prix entre le sulfure de sodium et la soude caustique permettront, je l'espère, à l'industrie de faire les frais de purification nécessaires pour douer les nouveaux savons de toutes les qualités requises pour leur emploi. »

Remarques de **M. Chevreul** *par suite de la précédente communication.*

« Après avoir entendu la lecture de la Note de M. Pelouze, M. Chevreul demande la parole, non pour traiter la question industrielle, mais pour exposer quelques réflexions théoriques que lui suggère cette communication.

» La saponification d'un corps gras neutre (acide gras + glycérine) par une solution aqueuse d'un sulfure alcalin 2(SSo) a la plus grande analogie avec la saponification du même corps opérée par du sous-carbonate de potasse $2(\ddot{C}\dot{p}o)$, ainsi que le montrent les tableaux suivants :

	1 atome de corps gras neutre.	2 atomes de sulfure de sodium.		1 atome d'eau.
Eau	Glycérine + acide gras.	Soufre.	Sodium.	2 hydrogène.
		Soufre.	Sodium.	1 oxygène.

» Ces corps, en présence de l'eau, donnent lieu, si j'ai bien compris M. Pelouze, à un acide gras uni à 1 atome de soude provenant de l'union de 1 atome de sodium avec l'atome d'oxygène de l'atome d'eau.

» L'acide sulfhydrique, provenant de l'union de l'hydrogène de l'eau

décomposée avec le soufre de l'atome du sodium oxydé, se combine avec l'atome du sulfure de sodium qui n'est pas décomposé, et forme le sel que je représente par 1 atome d'acide sulfhydrique + 1 atome de sulfure de sodium.

Eau { 1 atome de corps gras neutre. / Glycérine + acide gras.	2 atomes de sous-carbonate de potasse. / Acide carbonique. Potasse. / Acide carbonique. Potasse.

» L'alcali étant tout formé, il n'y a pas d'eau décomposée. La potasse d'un atome de sous-carbonate s'unit à l'acide gras, et l'acide de cet atome s'unit au deuxième atome du sous-carbonate de potasse, pour constituer 1 atome de carbonate neutre.

» On s'explique bien ces résultats par la manière dont j'envisage la *neutralité chimique*, au point de vue relatif et non au point de vue absolu.

» Ce que les chimistes ont appelé *sel neutre* est un sel dont les deux principes immédiats, l'acide et l'alcali, qui à l'état de liberté agissent chacun d'une manière différente sur un corps coloré appelé *réactif*, n'agissent plus, après leur union mutuelle, sur ce réactif, du moins pour en changer la couleur.

» Qu'est-ce que la *neutralité* pour moi?

» Dans ce cas, c'est une supériorité d'affinité élective entre les deux corps unis, relativement à l'affinité que le réactif peut avoir pour l'un ou l'autre de ces corps.

» Mais cette même neutralité n'est point *absolue*, elle est relative aux deux corps unis et au réactif employé; de sorte qu'elle pourrait ne pas exister relativement à un autre réactif.

» Qu'est-ce qu'on appelle l'*acidité* ou la *force acide* dans les acides, et l'*alcalinité* ou la *force alcaline* dans les alcalis?

» C'est une grande *affinité mutuelle* entre les acides et les alcalis.

» Même conclusion pour les corps qui brûlent, lorsqu'on distingue un *corps comburant* comme l'oxygène, et un *corps combustible* comme l'hydrogène; la *force comburante* et la *force combustible*, par lesquelles on explique l'union des deux corps, ne sont pas autre chose qu'une *forte affinité mutuelle* entre des corps simples.

» Dans la réaction du sous-carbonate de potasse et du corps gras neutre, l'acide carbonique ne neutralise qu'une moitié de la potasse, l'autre moitié opérant la saponification.

» Dans la réaction du sulfure de sodium et du corps gras, une moitié du sodium en présence de l'eau donne lieu à une décomposition d'eau en

même temps que l'acide gras abandonne la glycérine, de sorte qu'il en résulte simultanément de la soude + de l'acide gras et de l'acide sulfhydrique qui s'unit à l'autre moitié du sodium restée sulfure.

» Les chimistes n'ont guère examiné la *neutralité* que relativement à l'acidité et l'alcalinité; cependant, telle que nous l'avons définie, elle présente un vif intérêt, par exemple, si on l'envisage sous le rapport de certaines *propriétés organoleptiques*. Ainsi l'acide picrique, si remarquable par son amertume, en s'unissant à la potasse forme un sel *neutre;* mais la combinaison conservant l'amertume de l'acide à un haut degré, on a là un exemple d'une propriété organoleptique, la saveur amère, qui n'est point neutralisée par un alcali qui neutralise l'acidité.

» L'étude des propriétés organoleptiques envisagées à ce point de vue conduira, je n'en doute pas, à des résultats précieux pour la physiologie et la thérapeutique, par la raison que du fait incontestable qu'ont les corps d'éprouver de profondes modifications par leurs réactions chimiques, on peut en déduire la conséquence que dans la plupart des cas où un corps appelé *poison, miasme, venin*, porte le trouble dans la vie d'un corps animal où il est introduit, on peut espérer de trouver quelque jour un corps qui en neutralisera l'action organoleptique, ou, pour me servir de l'expression vulgaire, en sera le *contre-poison*.

» Bientôt je présenterai à l'Académie un exemple concernant l'aptitude que la laine reçoit d'une certaine préparation chimique à s'unir à des corps colorants, qui viendra à l'appui des réflexions que je viens de présenter à l'occasion de la communication de M. Pelouze. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie a reçu depuis sa dernière séance, mais avant le 1er juillet, plusieurs Mémoires destinés à des concours dont la clôture est fixée au 30 juin, savoir :

Un Mémoire adressé au concours pour le grand prix de Mathématiques (question concernant la théorie de la stabilité de l'équilibre des corps flottants), Mémoire qui a été inscrit sous le n° 4.

(Renvoi à la Commission nommée dans la séance du 4 avril.)

Deux Mémoires destinés au concours pour le prix Bordin (question au choix des concurrents, relative à la théorie des phénomènes optiques).

Un de ces Mémoires, ayant pour titre : « Recherches sur la réfraction », a

été inscrit sous le n° 3; l'autre, qui a été inscrit sous le n° 4, se compose de deux pièces distinctes portant la même épigraphe et intitulées : l'une, « Note sur la direction de l'axe optique dans le cristal de roche »; l'autre, « Note sur les foyers des lentilles ».

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée dans la séance du 2 mai.)

L'Académie reçoit une Lettre relative à un Mémoire précédemment adressé au concours pour le prix concernant la *théorie mécanique de la chaleur*. L'auteur, qui ne peut faire connaître son nom, mais qui se désigne suffisamment en répétant l'épigraphe inscrite en tête de son Mémoire, exprime la crainte que ce manuscrit ne soit pas parvenu à l'Académie, et la prie, si tel était le cas, de vouloir bien le faire réclamer à l'administration des Messageries impériales qui avait été chargée de le transmettre.

Le Mémoire, qui est écrit en latin, a été reçu en temps opportun et mentionné au *Compte rendu* de la séance du 27 juin.

L'auteur d'un Mémoire précédemment adressé au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, et qui a cru, à tort, devoir placer son nom sous pli cacheté, adresse une addition à sa première communication intitulée : « Observations de médecine pratique pouvant servir à élucider des points indécis dans la science ».

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Exposé de quelques faits tendant à prouver la possibilité d'obtenir en France de la graine saine de vers à soie.* (Extrait d'une Note de **M. Guérin-Méneville**.)

(Renvoi à l'examen de la Commission des vers à soie).

« Il est reconnu aujourd'hui par tous les agriculteurs qui s'occupent de l'élevage des vers à soie, que des graines (œufs) provenant de localités où l'épidémie de la gattine ne sévit pas peuvent donner de bonnes récoltes dans les pays atteints, et l'expérience a montré aussi que si l'on fait de la graine, dans les pays où règne l'épidémie, avec les cocons obtenus de ces bonnes récoltes, elle est infectée, le plus souvent, dès la première génération. Il résulte de ces faits que tous les éducateurs de nos départements producteurs de soie sont obligés de faire venir la graine nécessaire à leurs récoltes des pays étrangers présumés sains, ce qui fait sortir de la France, suivant M. Dumas, une somme approchant, chaque année, de 17 millions de francs.

» J'ai observé, depuis quelques années, qu'il y a en France, et sur quelques autres points de l'Europe, des localités dans lesquelles les races de vers à soie qu'on y élève depuis un plus ou moins grand nombre d'années sont demeurées saines, et, profitant de la mission qui m'a été confiée par S. Exc. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, je me suis attaché à étudier ces localités et à chercher à en découvrir de nouvelles.

» J'ai déjà parlé, dans ma *Revue de Sériciculture comparée*, des éducations constamment réussies des Ursulines de Montigny-sur-Vingeanne (Côte-d'Or). J'ai voulu étudier cette localité privilégiée, comme je venais d'en voir d'autres en Savoie et en Suisse, et j'y ai trouvé (hier 3 juillet) des vers à soie très-sains, donnant une récolte magnifique dont on va obtenir, comme précédemment, des graines excellentes pour l'année prochaine.

» Quoique l'on fût prévenu de mon arrivée, les magnaneries des sœurs ursulines étaient restées dans l'état ordinaire; on n'avait point fait disparaître les morts ni enlevé les litières; j'ai donc trouvé les quelques morts de jaunisse que l'on voit toujours dans les éducations les mieux réussies, et ce qui m'a donné la meilleure preuve de la bonne santé et de la vigueur de leurs vers, c'est que la litière ne se composait que des rameaux et des grosses nervures des feuilles consommées, ce qui montrait qu'ils avaient mangé avec avidité jusqu'au dernier moment, et qu'ils avaient monté aux bruyères avec vigueur et ensemble.

» J'ai l'honneur de déposer sur le bureau quelques-uns des magnifiques cocons blancs pris au hasard dans la récolte du couvent de Montigny-sur-Vingeanne. J'y ai joint quelques échantillons de cocons jaunes pris dans des éducations non moins saines faites à Thonon, à Genève, à Troyes. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Études chimiques sur le* Cotyledon Umbilicus; *présence de la triméthylamine dans ce végétal; par* **M. Hétet**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Pelouze, Payen, Fremy.)

« Cette plante ayant été signalée depuis peu comme un précieux remède contre l'épilepsie, nous avons pensé qu'il y aurait intérêt à en faire l'analyse.

» La poudre d'*Umbilicus* a une saveur salée et fraîche, un peu nauséeuse; exposée à l'air, elle en attire l'humidité et exhale une odeur désa-

gréable qui a une analogie frappante avec celle de poisson. L'extrait, traité par les alcalis fixes ou leurs carbonates, dégage, même à froid, un gaz dont l'odeur, ammoniacale d'abord, rappelle ensuite celle de poisson. Ce gaz agit avec les différents réactifs comme le fait l'ammoniaque.

» Ces observations m'ont conduit à penser que cette plante contenait, comme plusieurs autres, une de ces ammoniaques composées dont on doit la découverte principalement aux beaux travaux de MM. Wurtz, Hofmann, etc. J'ai dû chercher à isoler cet alcaloïde volatil; pour cela, 15 kilogrammes d'*Umbilicus* ont été traités, dans un appareil distillatoire, par de l'hydrate de chaux, et j'ai obtenu une eau distillée manifestement alcaline et offrant l'odeur caractéristique de poisson. Ce liquide alcalin a été neutralisé par de l'acide chlorhydrique pur; la solution, évaporée à siccité, a fourni un résidu salin mélangé de chlorhydrate d'ammoniaque et de chlorhydrate de la base aminée. Le mélange de sels a été traité par l'alcool absolu, qui ne dissout pas de chlorure ammonique; l'alcool s'est chargé d'un sel qui, par évaporation, a cristallisé sous l'apparence de prismes allongés diversement groupés. Ces cristaux dégagent, sous l'influence des alcalis fixes, un gaz alcalin répandant des fumées blanches épaisses avec l'acide chlorhydrique, et offrant l'odeur nauséeuse, en même temps que vive et piquante, de poisson. Au feu, ce sel se sublime comme le sel ammoniac. Il forme, avec le bichlorure de platine, un composé double d'un jaune orangé, cristallisable en beaux octaèdres, soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante et insoluble dans l'alcool concentré.

» Purifié par lavages à l'alcool et par des cristallisations répétées, ce sel double m'a servi pour l'analyse organique et pour la détermination de l'équivalent de la base aminée.

» 1 gramme de sel platinique a donné par calcination un résidu de platine égal à 0,3716.

» 1 gramme, traité par le procédé de M. Peligot pour le dosage de l'azote, a fourni :

Ammoniaque, 0,05436, d'où Azote = 0,05316.

» 1 gramme brûlé par l'oxyde de cuivre a produit :

Acide carbonique = 0,492, d'où Carbone.. = 0,1342.
Eau. .... = 0,345, d'où Hydrogène = 0,0383.

» Enfin, 1 gramme du même sel, après traitement par un alcali à chaud, a fourni une proportion de chlorure d'argent, d'où le chlore déduit = 0, 4009.

» On a, en résumé :

Nombres trouvés dans l'analyse.		Nombres calculés.	
Carbone...	0,1342	Carbone...	0,1358 = C^6.
Hydrogène.	0,0383	Hydrogène.	0,0377 = H^{10}.
Azote.....	0,0531	Azote.....	0,0528 = Az.
Chlore....	0,4009	Chlore....	0,4017 = Cl^3.
Platine....	0,3716	Platine ...	0,3720 = Pl.

» Ces nombres permettent d'établir la formule du composé

$$= C^6 H^9 Az, H Cl, Pt Cl^2.$$

Ainsi, d'après les nombres obtenus qui indiquent le chloroplatinate de triméthylamine, on voit que la triméthylamine, confondue d'abord avec son isomère la propylamine, existe en même temps que l'ammoniaque dans un végétal nouveau à ajouter à la liste des sources déjà connues de cette ammoniaque composée : la saumure de harengs (Wertheim), le seigle ergoté (Winckler), le *Chenopodium vulvaria* (Dessaignes), les fleurs de divers *Cratægus*, l'huile de foie de morue, etc.

» La présence de cette monamine tertiaire dans le *Cotyledon Umbilicus*, concurremment avec l'ammoniaque, y coïncide aussi avec une notable proportion de nitre, ce qui montre que cette plante n'est point inerte, comme on l'a cru longtemps, et qu'elle contient des substances actives capables de modifier l'organisme.

*Composition résumée de l'*Umbilicus.

Matières organiques.

Eau..........	95,000
Cellulose..........	} 2,035
Amidon..........	
Sucre (glycose)..........	
Mucilage..........	
Chlorophylle..........	
Matière colorante jaune..........	
Huile volatile (à odeur de sandaraque)....	
Tannin..........	
Cire..........	

Matières minérales.

Chlore	Potasse	2,063
Acide sulfurique	Soude	
Acide phosphorique	Chaux	
Acide silicique	Oxyde de fer	
Nitre		0,900
Sel ammoniacal		0,001
Sel de triméthylamine		0,001 »

PHYSIQUE. — *Note sur la mesure des longueurs d'onde des raies du spectre solaire;* par **M. F. Bernard.**

Cette Note est accompagnée d'une Lettre d'envoi dans laquelle l'auteur fait connaître les motifs qui l'ont déterminé à appeler une seconde fois l'attention de l'Académie sur ses recherches :

« Lorsque j'ai eu l'honneur, dit M. Bernard, d'adresser à l'Académie un Mémoire sur la mesure des longueurs d'onde des raies du spectre solaire, Mémoire dont un extrait a été donné dans les *Comptes rendus* (séance du 20 juin 1864), je n'avais pas connaissance d'un travail de M. Mascart sur le même sujet, et ce n'est que quelques jours après que j'en ai lu le résumé dans le *Compte rendu* de la séance du 13 juin.

» L'identité presque complète des résultats auxquels nous sommes parvenus exige, pour être acceptée, que l'indépendance de nos recherches soit parfaitement constatée; j'ai rédigé pour l'établir la Note ci-jointe. »

La nouvelle Note de M. F. Bernard est renvoyée à l'examen de la Commission nommée dans la séance du 20 juin dernier, Commission qui est invitée à prendre également connaissance du travail de M. Mascart.

M. Pagliari, qui, dans la séance du 1er février dernier, avait présenté une Note sur la *conservation des substances animales*, conservation qu'il obtient au moyen de lotions pratiquées avec une liqueur composée d'alun, de benjoin et d'eau, annonce aujourd'hui qu'il est parvenu à conserver les substances de cette nature seulement en les renfermant dans des sacs en papier ou tissus préalablement imbibés du liquide antiseptique. M. Pagliari prie l'Académie de vouloir bien comprendre son invention parmi celles qu'aura à examiner la Commission du prix dit des Arts insalubres.

(Renvoi à la Commission, qui jugera si la découverte annoncée rentre dans la classe de celles qu'a voulu récompenser le fondateur du prix, M. de Montyon.)

M. **Bougaeff** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire *sur la convergence des séries décroissantes et positives.*

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Bertrand et Serret.)

M. **de Lacroix** adresse un Mémoire accompagné de figures sur l'emploi pour l'exécution de travaux à de grandes profondeurs sous l'eau, de l'*appareil pour bains par immersion* dont il avait entretenu l'Académie dans une communication du mois de novembre dernier.

Ce Mémoire est renvoyé, comme l'avait été celui auquel il se rattache, à l'examen de la Commission du prix dit des Arts insalubres.

M. **Trémaux** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire intitulé : « Transformation des êtres ».

(Renvoi à l'examen de la Commission nommée pour les précédentes communications de l'auteur, Commission qui se compose de MM. Serres, Flourens et de Quatrefages.)

M. **Polaillon** envoie de Lyon la description d'un « système de prismes tubulaires applicable au drainage des voies macadamisées dans les grandes villes, à l'assainissement des habitations et à la culture des plantes tropicales ».

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés : MM. Chevreul, Morin, Combes.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Instruction publique** autorise l'Académie à appliquer à l'impression du XXIXe volume de ses *Mémoires* une somme restée disponible sur l'ensemble des crédits de l'Institut pour l'exercice de 1863.

M. **Flourens** remarque qu'à la dernière séance il n'a pas cru nécessaire de faire mention d'une Note qui lui avait été envoyée par *MM. Pouchet, Joly* et *Musset*, cette Note s'adressant non à l'Académie, mais à la Commission chargée de s'occuper de la question des générations dites spontanées. Cette Note a été depuis reproduite dans plusieurs journaux quotidiens et a reçu toute la publicité que les auteurs pouvaient désirer.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de *M. G. Ville*, la première livraison des « Conférences agricoles faites au champ d'expériences de Vincennes dans la saison de 1864 » ;

Et au nom de *M. Biancone*, professeur de zoologie à l'Université de Bologne, un Mémoire écrit en italien et ayant pour titre : « la Théorie de l'Homme-Singe examinée sous le rapport de l'organisation ».

« L'auteur, dit M. Flourens, s'attache à faire voir qu'une comparaison rigoureuse entre l'organisation de l'homme et celle des grands Singes anthropomorphes ne permet pas de s'arrêter à l'hypothèse qui représente l'homme comme un singe perfectionné. M. Biancone s'est principalement attaché à l'étude du système osseux et même presque exclusivement de la tête et des extrémités : partout il trouve des différences capitales ; ainsi, dans les mâchoires d'un Orang-Outang ou d'un Gorille, tandis que les molaires sont celles d'un Frugivore, analogues jusqu'à un certain point à celles de l'homme, les canines sont d'un Carnivore, comparables à celles du Lion et du Tigre et mues par un appareil musculaire non moins puissant. »

M. le Secrétaire perpétuel signale encore parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Le programme d'un Congrès médical qui doit s'ouvrir à Lyon le 26 septembre 1864 ;

Un Mémoire de *M. Lobatto* « sur une méthode d'approximation pour le calcul des rentes viagères » ;

Un opuscule de *M. Morel* « sur le goître et le crétinisme », et un autre « sur la formation du type dans les variétés dégénérées » ;

Enfin le premier volume du « Nouveau Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques », que publient MM. J.-B. Baillière et fils.

L'Académie royale des Sciences d'Amsterdam remercie l'Académie pour l'envoi d'un nouveau volume des *Mémoires*, et lui envoie ses plus récentes publications (*voir* au *Bulletin bibliographique*).

L'Institut royal Météorologique des Pays-Bas adresse un exemplaire des *Annales météorologiques des Pays-Bas pour l'année* 1862.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur quelques dérivés phéniques des aldéhydes*; *par* M. HUGO SCHIFF.

« A la Note sur les produits de l'action de l'aldéhyde acétique sur l'aniline, nous nous permettons d'ajouter quelques détails sur les phénamides provenant d'autres aldéhydes. Pendant que l'aldéhyde acétique nous a fourni les deux composés

$$N^2 \left\{ \begin{array}{l} C^2H^4 \\ 2\,C^6H^5 \\ H^2 \end{array} \right. \quad \text{et} \quad N^2 \left\{ \begin{array}{l} C^2H^4 \\ C^2H^4 \\ 2\,C^6H^5 \end{array} \right.$$

Éthylidène-diphénamine. Diéthylidène-diphénamine.

les autres aldéhydes ne nous ont fourni qu'un seul composé, exempt de propriétés basiques et analogue dans la composition à la combinaison diéthylidénique.

» Un mélange d'équivalents égaux d'aniline et d'aldéhyde valérique se chauffe, et pendant que de l'eau s'élimine on obtient une masse très-dense. Cette dernière est traitée par l'acide acétique dilué, pour enlever un excès d'aniline, puis elle est lavée avec de l'eau et séchée au bain-marie. Le résidu dense jaunâtre et amer est la

$$\text{diamylidène-diphénamide} \quad N^2 \left\{ \begin{array}{l} C^5H^{10} \\ C^5H^{10} \\ 2\,C^6H^5 \end{array} \right.$$

formée selon l'équation

$$2\,C^6H^7N + 2\,C^5H^{10}O = 2\,H^2O + C^{22}H^{30}N^2.$$

La combinaison est insoluble dans l'eau, mais elle se dissout facilement dans l'alcool et dans l'éther; elle ne se combine pas avec les acides, et la solution alcoolique, acidulée avec de l'acide chlorhydrique, ne précipite pas avec le bichlorure de platine. L'amide se combine directement avec les éthers iod et bromhydrique.

» L'action de l'aldéhyde œnanthique sur l'aniline est entièrement analogue à celle de l'aldéhyde valérique. La

$$\text{diœnanthylidène-diphénamide} \quad N^2 \left\{ \begin{array}{l} C^7H^{14} \\ C^7H^{14} \\ 2\,C^6H^5 \end{array} \right.$$

purifiée de la même manière que le composé précédent, se comporte comme ce dernier, et a à peu près les mêmes propriétés physiques.

» Si l'amide est chauffée en tube scellé avec de l'iodure d'amyle, elle se combine avec ce dernier. Le produit de la réaction est distillé avec de l'eau, pour éliminer un excès d'iodure d'amyle, et ensuite il est séché à 100 degrés. On obtient un liquide jaune, dense comme la térébenthine, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans l'éther. La formule est

$$C^{31}H^{49}N^{2}I = N^{2}C^{26}H^{38}, C^{5}H^{11}I.$$

La combinaison n'a pu être obtenue à l'état cristallin.

» L'action de l'aldéhyde benzoïque sur l'aniline commence à la température ordinaire ; pour compléter la réaction on chauffe pendant quelques heures jusqu'à 120 degrés. Le produit sirupeux, traité par l'acide chlorhydrique dilué et ensuite par l'eau, devient solide. La solution alcoolique, abandonnée à une évaporation lente, donne une masse indistinctement cristalline qui est la

$$\text{ditoluène-diphénamide}\quad N^{2}\left\{\begin{array}{l} C^{7}H^{6} \\ C^{7}H^{6} \\ 2\,C^{6}H^{5} \end{array}\right.$$

Cette combinaison a déjà été observée par Laurent. Elle ne se dissout pas dans les acides. Les acides concentrés transforment le composé en une masse résineuse; si l'on ajoute de l'eau, l'odeur d'essence d'amandes amères démontre une décomposition partielle.

» La benzoïne $C^{14}H^{12}O^{2}$, traitée à 180 degrés avec de l'aniline en tube scellé, se dédouble et forme un composé qui semble être identique à la précédente. Les phénamides cinnamique et cuminique s'obtiennent et se comportent de la même manière que la combinaison benzoïque.

» Il est très-remarquable que la fluidité de ces composés *augmente* avec l'équivalent. Tandis que l'aldéhyde benzoïque forme un composé solide, le composé cinnamique est résineux et le composé cuminique est huileux. La même singularité se montre dans l'autre série. L'aldéhyde acétique forme une combinaison avec 14 et une autre avec 16 équivalents de carbone : la première est solide et la seconde sirupeuse; le composé valérique, avec 22 équivalents de carbone, est beaucoup moins dense, et le composé œnanthique avec 26 équivalents est encore plus fluide; toutefois ce dernier ne peut pas être distillé à la pression ordinaire sans se décomposer.

» Nous avons déjà fait observer que l'aniline peut servir pour reconnaître la fonction d'aldéhyde. Selon la manière de se comporter avec l'aniline, l'essence de rue, d'accord avec d'autres observations, ne serait pas un aldéhyde. Le camphre, selon M. Berthelot un aldéhyde, même à 200 de-

grés n'agit pas sur l'aniline ; il se dissout facilement et en grande quantité dans la base, mais les acides dilués, saturant l'aniline, séparent le camphre inaltéré. Ajoutons que le camphre ne se combine non plus avec les bisulfites alcalins. On sait que ces dernières combinaisons, examinées dans notre Université de Pise par Bertagnini, se forment selon M. Limpricht aussi avec les acétones. Nous avons ajouté de l'aniline à plusieurs acétones, sans apercevoir une élimination d'eau qui se produit momentanément seulement avec les aldéhydes. Nous faisons remarquer qu'une partie de nos recherches sont exécutées avec les mêmes préparations, qui il y a huit ans ont servi aux recherches de Bertagnini. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Analyse chimique de la pierre météorique d'Orgueil.* Note de **M. S. Cloez**, présentée par M. Daubrée.

« L'examen approfondi de la nature des substances qui entrent dans la composition de l'aérolithe d'Orgueil a confirmé les premiers résultats que M. Daubrée a eu l'obligeance de communiquer en mon nom à l'Académie.

» J'ai cherché d'abord à reconnaître sous quel état l'eau est engagée dans cette curieuse météorite, et j'ai constaté facilement qu'une portion s'y trouve retenue à l'état hygroscopique. Il suffit en effet de soumettre la matière à la température ordinaire, dans le vide, au-dessus de l'acide sulfurique, ou de la chauffer dans une étuve à air à la température de 110 degrés, pour dégager cette eau qui n'appartient pas essentiellement au produit; sa quantité a varié de 5,2 à 6,9 pour 100.

» Outre l'eau hygroscopique, la pierre contient aussi de 8 à 10 pour 100 d'eau de combinaison, qui ne se dégage qu'à une température supérieure à 200 degrés. Enfin on obtient encore un peu d'eau en brûlant dans un tube, à l'aide d'un corps oxydant, la matière préalablement chauffée à 300 degrés; l'eau fournie dans ce dernier cas provient principalement de la combustion d'une partie de l'hydrogène contenu dans une substance humique d'origine organique.

» Il importait beaucoup de déterminer chimiquement la nature du composé charbonneux qui contribue à colorer la pierre en noir. On pouvait se demander *à priori* si le carbone s'y trouve à l'état libre, cristallisé ou amorphe, ou à l'état d'un composé bitumineux hydrocarboné, ou enfin sous la forme d'un produit plus complexe, contenant à la fois du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, etc.

» Pour résoudre cette question, j'ai eu recours d'abord à l'action des dissolvants neutres, tels que l'éther, l'alcool et l'eau; mais je n'ai obtenu de cette manière aucun résultat satisfaisant. J'ai été plus heureux en exa-

minant la partie de la pierre insoluble dans l'acide chlorhydrique bouillant; ce résidu est un mélange de silice gélatineuse soluble dans une lessive faible de potasse, et du composé charbonneux qui ne paraît pas avoir subi d'altération sensible.

» L'examen microscopique montre que ce produit est homogène : il est complétement amorphe et il ressemble à s'y méprendre à la matière humique de certains combustibles terreux; sa composition d'ailleurs confirme cette ressemblance; elle est en effet analogue à celle de la partie organique de plusieurs variétés de tourbes et de lignites.

» Après sa dessiccation à 110 degrés, la substance humique de l'aérolithe d'Orgueil renferme, pour 100 parties,

Carbone	63,45
Hydrogène	5,98
Oxygène	30,57
	100,00

» Voici, comme point de comparaison, l'analyse de divers produits d'origine terrestre :

	Tourbe de Long, vallée de la Somme.	Lignite de Ringkuhl, près de Cassel.	Matière noire séparée du sable des Landes.
Carbone	60,06	66,50	60,40
Hydrogène	6,21	5,33	5,65
Oxygène	33,73	28,17	33,65
	100,00	100,00	100,00

» Il y a donc une grande analogie entre la composition de ces substances humiques et celle de la partie charbonneuse de l'aérolithe d'Orgueil.

» D'après les analyses classiques de M. Wöhler, les parties charbonneuses des météorites de Kaba et de Cold-Bokkeveld ont une nature différente : elles consistent en un mélange de carbone amorphe et de substances bitumineuses solubles dans l'alcool, et semblables à la schéerérite ou à l'ozokérite. L'aérolithe d'Alais contient comme les précédentes un composé charbonneux que Berzélius suppose pouvoir bien être de l'humus, ce qui semblerait indiquer l'existence de substances organiques dans les corps célestes.

» Le fer se trouve en général, dans les météorites, à l'état de protoxyde; dans la pierre d'Orgueil, il existe en partie à l'état d'oxyde magnétique $FeO + Fe^2O^3$; il est à noter seulement que la quantité absolue de cet oxyde est difficile à évaluer, parce que la pierre contient en même temps du sulfure de fer qui fournit, par l'action de l'acide chlorhydrique, de l'hydrogène

sulfuré dont l'action réductrice peut s'exercer sur le sel de peroxyde de fer déjà formé.

» Il n'y a pas de fer ni de nickel à l'état de métal dans l'aérolithe d'Orgueil, il ne se dégage pas la moindre bulle d'hydrogène pendant l'attaque par l'acide chlorhydrique.

» On y trouve des traces de phosphore, ainsi qu'une très-faible proportion de cobalt et de chrome. Ce dernier métal ne paraît pas exister à l'état de fer chromé, car il se trouve dissous par l'acide chlorhydrique quand l'action de cet acide a été prolongée.

» En traitant la pierre par l'alcool rectifié à la température de l'ébullition, on obtient une dissolution qui contient du chlorhydrate d'ammoniaque, des chlorures alcalins, et de plus une très-petite quantité d'une matière molle incristallisable et insoluble dans l'eau.

» L'eau enlève à la pierre supposée sèche 6,414 pour 100 de son poids de sels solubles formés de chlorures, de sulfates et de sulfures; ces derniers se changent rapidement au contact de l'air en hyposulfites.

» Voici les résultats directs de l'analyse de la pierre dans son état naturel et à l'état de dessiccation à 110 degrés :

	Météorite à l'état naturel.	Météorite desséchée à 110°.
Eau hygroscopique........	5,975	»
Acide silicique............	24,475	26,0310
Acide sulfurique..........	2,195	2,3345
Soufre...................	4,369	4,6466
Chlore...................	0,073	0,0776
Phosphore................	traces	traces
Alumine..................	1,175	1,2498
Oxyde de chrome..........	0,225	0,2392
Peroxyde de fer...........	13,324	14,2360
Protoxyde de fer..........	17,924	19,0630
Oxyde de nickel..........	2,450	2,6057
Oxyde de cobalt..........	0,085	0,0904
Oxyde de manganèse.......	1,815	1,9302
Magnésie.................	8,163	8,6711
Chaux....................	2,183	2,3220
Soude....................	1,244	1,3230
Potasse..................	0,307	0,3265
Ammoniaque...............	0,098	0,1042
Substance humique........	6,027	6,4100
Eau combinée.............	7,345	7,8120
	96,442	99,472

» On peut admettre que la partie insoluble est constituée de la manière suivante :

Oxyde de fer magnétique Fe^3O^4	20,627
Sulfure de fer magnétique	7,974
Sulfure de nickel	3,169
Silicates multiples	45,127
Substance humique	6,410
Eau combinée	7,812
La partie soluble s'élève à	6,414

» Dans les silicates multiples l'oxygène de l'acide silicique est sensiblement le double de l'oxygène des bases réunies. Ce rapport de 2 à 1 semble montrer que l'aérolithe analysé ne contient pas de péridot ; on n'y trouve d'ailleurs aucun globule cristallin semblable à ceux qui ont été signalés dans les météorites de Kaba et du Cap. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur la production de quelques phosphates et arséniates cristallisés.* Note de **M. H. Debray**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« Les phosphates et les arséniates obtenus en précipitant les dissolutions métalliques par le phosphate de soude ou d'ammoniaque sont gélatineux ou tout au moins amorphes. On sait toutefois que les précipités formés dans les sels de magnésie et de cobalt par le phosphate d'ammoniaque se transforment rapidement en petits cristaux de composition bien définie. On obtient ainsi le phosphate ammoniaco-magnésien, utilisé si souvent dans le dosage de la magnésie et de l'acide phosphorique, et le phosphate ammoniaco-cobaltique correspondant, de M. Chancel. Cette transformation des phosphates est bien plus fréquente qu'on ne le suppose, et, de ceux que j'ai étudiés, il en est fort peu qui ne puissent à la longue, dans des circonstances de température et de milieu bien déterminées, passer entièrement de l'état amorphe à l'état de cristaux parfois remarquables par la beauté de leurs formes et par leurs dimensions.

» Il est facile d'assigner la cause de ce phénomène. Les précipités amorphes produits par les phosphates solubles et les dissolutions métalliques ne sont pas absolument insolubles dans les liqueurs salines, acides ou alcalines dans lesquelles ils sont formés. Si alors, par un abaissement de température, par exemple, leur solubilité vient à diminuer, une partie de la substance dissoute cristallise sur les parois du verre ou même sur la substance amorphe ; une élévation de température, au contraire, détermine la

dissolution d'une partie de la substance amorphe bien plus facile à dissoudre que les cristaux, de telle sorte que, par une série de variations, si faibles qu'on le voudra, mais continues, dans le pouvoir dissolvant du liquide, la matière amorphe tout entière devra s'agglomérer en cristaux.

» Cette hypothèse rend facilement compte des diverses particularités du phénomène, et notamment de celles qui accompagnent la production du phosphate de manganèse ($2MnO$, HO, PhO^5, $7HO$). Les cristaux de ce sel se forment sur les parois du vase au milieu de cavités qui se creusent de plus en plus dans la masse gélatineuse jusqu'au moment où celle-ci est complétement résorbée.

» Ce transport d'une matière amorphe vers une substance cristallisée par l'intermédiaire d'un dissolvant est l'analogue de celui qui s'effectue dans les remarquables phénomènes observés il y a quelques années par M. H. Sainte-Claire Deville. A une température élevée les oxydes amorphes se transforment en oxydes cristallisés sous l'influence d'un très-faible courant d'acide chlorhydrique, parce que ce corps, en agissant sur l'oxyde amorphe, donne un chlorure et de l'eau entre lesquels une réaction inverse peut se produire; mais l'oxyde reformé est cristallin et bien plus difficilement attaquable par l'acide dont l'action se porte exclusivement sur l'oxyde amorphe jusqu'à complète transformation. Les deux ordres de phénomènes ne diffèrent donc que par le mode de transport de la matière; aussi l'explication donnée par M. H. Sainte-Claire Deville de ses expériences devait naturellement me conduire à l'interprétation des miennes.

» Je me bornerai dans cette Note à indiquer quelques-uns des phosphates du groupe magnésien sur lesquels ont particulièrement porté les recherches que je poursuis depuis longtemps déjà au laboratoire de l'École Normale.

» 1. *Phosphate en excès et sels du groupe magnésien.* — A la température ordinaire on obtient, au bout de deux ou trois jours au plus et souvent après quelques heures, les phosphates suivants en cristaux très-nets :

Phosphate ammoniaco-magnésien...	$2MgO, AzH^4O, PhO^5 + 12HO$ (anciennement connu).
Phosphate ammoniaco-cobaltique...	$2CoO, AzH^4O, PhO^5 + 12HO$ (obtenu par M. Chancel).
Phosphate ammoniaco-nickélique...	$2NiO, AzH^4O, PhO^5 + 12HO$.
Phosphate ammoniaco-zincique....	$2ZnO, AzH^4O, PhO^5 + 2HO$.
Phosphate ammoniaco-manganique.	$2MnO, AzH^4O, PhO^5 + 2HO$.
Phosphate ammoniaco-ferreux.....	$2FeO, AzH^4O, PhO^5 + 2HO$.

» A la température de 80 degrés environ, on obtient avec la magnésie, le cobalt, le nickel, le manganèse et le fer un phosphate ammoniacal en

cristaux nacrés, dont la composition est représentée par la formule générale

$$2RO, AzH^4O, PhO^5 + 2HO;$$

le zinc seul fait exception, il donne un phosphate anhydre

$$2ZnO, AzH^4O, PhO^5.$$

» Il est essentiel de remarquer que les phosphates de magnésie, de cobalt et de nickel préparés à froid ne diffèrent pas seulement par leur eau d'hydratation de ceux que l'on obtient vers 80 degrés; ils doivent être envisagés comme des sels doubles, et leur composition représentée par la formule générale

$$2(3RO, PhO^5) + 3(AzH^4O, PhO^5) + 36HO.$$

» En effet, l'eau bouillante, qui est sans action sur les phosphates à 2 équivalents d'eau d'hydratation, les décompose en phosphate métallique tribasique et en phosphate d'ammoniaque. Ce dernier se décompose à son tour en ammoniaque qui se dégage et en phosphate acide

$$(AzH^4O, 2HO, PhO^5)$$

stable à cette température. Toutefois, ce dédoublement, observé déjà par M. Chancel pour le phosphate de cobalt, est moins complet que je ne viens de l'indiquer; le phosphate d'ammoniaque transforme, en effet, s'il est en quantité suffisante, les phosphates tribasiques en sels de la forme

$$2RO, AzH^4O, PhO^5 + Aq;$$

par conséquent, les phosphates tribasiques de magnésie, de cobalt et de nickel, obtenus en décomposant par l'eau bouillante les phosphates à 12 équivalents d'eau, renferment toujours une certaine quantité d'ammoniaque et n'ont point de composition bien définie. Ce fait a une grande importance pour le dosage de la magnésie et de l'acide phosphorique; il montre combien il est indispensable de ne point laver à l'eau chaude le phosphate ammoniaco-magnésien.

» Le phosphate d'ammoniaque et de cobalt de M. Chancel subit en outre une profonde modification au contact prolongé d'une dissolution acide et concentrée de phosphate d'ammoniaque (sept à huit jours). Il se transforme en cristaux roses assez volumineux d'un phosphate également insoluble et représenté par la formule

$$CoO, AzH^4O, HO, PhO^5 + 4HO.$$

» Le phosphate de fer, dans les mêmes conditions, donne un sel correspondant.

» Enfin, dans les liqueurs très-acides, on n'obtient plus de précipité, mais par l'évaporation spontanée il se dépose des cristaux insolubles. Ainsi les sels de zinc donnent alors de magnifiques cristaux d'un phosphate double représenté par la formule

$$(2ZnO, HO, PhO^5) + (AzH^4O, HO, PhO^5) + 2HO.$$

» 2. *Phosphate et arséniate d'ammoniaque et sels du groupe magnésien en excès.* — On n'obtient plus de phosphates ammoniacaux et les produits varient avec la température. Ainsi les sels de manganèse et de magnésie donnent des phosphates très-bien cristallisés en octaèdres rhomboïdaux de composition suivante :

$$2MnO, HO, PhO^5 + 6HO \quad \text{et} \quad 2MgO, HO, PhO^5 + 6HO.$$

» A 100 degrés, le manganèse donne un phosphate tribasique

$$(3MnO, PhO^5 + 3HO)$$

en petits cristaux qui dérivent du prisme oblique de l'*huréaulite*. On doit peut-être considérer ce phosphate comme une variété exempte de fer de cette espèce minérale.

» L'arséniate d'ammoniaque donne des précipités que je n'ai pu transformer à la température ordinaire. Mais à la température de 100 degrés longtemps maintenue (quinze à vingt jours pour les sels de zinc) on obtient des produits bien cristallisés. J'indiquerai ceux que donnent le zinc et le manganèse :

$$2MnO, HO, AsO^5 + 2HO \quad \text{et} \quad 2ZnO, HO, AsO^5 + 2HO.$$

» 3. *Phosphate de soude en excès et sels du groupe magnésien.* — Les produits varient avec la nature du sel employé. J'indiquerai ici les principaux sans détailler les circonstances de leur production :

Phosphate de magnésie....	$2MgO, HO PhO^5 + 14HO.$
Phosphate de zinc.........	$3ZnO, PhO^5 + 4HO.$
Phosphate de fer.........	$3FeO, PhO^5 + 8HO.$

» C'est la *vivianite* en petits cristaux tout à fait semblables à ceux de Commentry. C'est la première fois que cette espèce minérale est reproduite.

Phosphate de nickel et de soude.	$2NiO, NaO, PhO^5 + 14HO.$
Phosphate de cobalt et de soude.	$(3CoO, PhO^5) + (2NaO, HO, PhO^5) + 8HO.$

» Ce dernier sel est en petits cristaux d'une couleur bleue magnifique. »

Réflexions de **M. H. Sainte-Claire Deville** *à propos de la précédente communication.*

« Mon savant ami, M. Debray, a fait allusion d'une manière très-obligeante à un travail que j'ai entrepris depuis longtemps et dont les résultats sont incomplétement publiés. Je profiterai de cette occasion pour en faire connaître quelques principes avec un exemple, afin de mieux faire connaître le but vers lequel je tends et où mènent également les élégantes reproductions de M. Debray.

» Je suppose deux cristaux de poids P et P′ différant seulement par les dimensions et pouvant être considérés à très-peu près comme des polyèdres semblables : ils sont placés dans une solution saturée de leur propre substance dont la masse est indéfinie et dont la température s'accroît graduellement. Si la solubilité de la matière augmente avec la température, comme je l'admettrai, ces deux cristaux vont, dans un temps très-court, perdre des poids p et p' qui ne seront plus les mêmes lorsqu'ils s'accroîtront au moment où la dissolution reprendra sa température primitive. C'est la loi de décroissement et d'accroissement de ces cristaux qu'il s'agit d'établir.

» 1° Les proportions de matières dissoutes seront pour les deux cristaux $\frac{p}{\mathrm{P}}$ et $\frac{p'}{\mathrm{P}'}$. Or les poids de ces cristaux sont proportionnels aux cubes de leurs dimensions homologues (r^3 et r'^3) ; d'un autre côté, les quantités p et p' dissoutes seront d'autant plus grandes que la surface des cristaux sera plus grande, par conséquent seront proportionnelles aux carrés des dimensions homologues r^2 et r'^2 ; les rapports $\frac{p}{\mathrm{P}}$ et $\frac{p'}{\mathrm{P}'}$ pourront être remplacés par $\frac{r^2}{r^3}$ et $\frac{r'^2}{r'^3}$ ou simplement $\frac{1}{r}$ et $\frac{1}{r'}$. Les quantités de matières dissoutes dans un temps très-court seront donc inversement proportionnelles aux dimensions linéaires des cristaux, c'est-à-dire que quand deux cristaux se dissoudront, le plus petit perdra de sa substance une fraction d'autant plus grande que ses arêtes deviendront plus petites.

» 2° Quand le refroidissement aura lieu, la loi d'accroissement sera pour les mêmes raisons tout à fait inverse et le cristal augmentera d'autant plus vite qu'il sera plus volumineux.

» Il suit de là que toutes les fois que l'on soumettra des cristaux baignant dans un liquide saturé à des alternatives de température, les cristaux tendront à se réduire à un seul en général, pourvu que le mouve-

ment continuel du liquide y maintienne une composition constante dans toutes ses tranches. C'est là ce qui explique les expériences de Leblanc et que confirment les observations de tous les jours faites dans nos laboratoires, où les cristaux grossissent en vases fermés.

» J'ai pensé que des matières insolubles, ou plutôt considérées comme insolubles, pourraient être transformées en gros cristaux par l'action prolongée du temps et des changements de température, et j'ai réussi à faire cristalliser ainsi du chlorure d'argent dans une liqueur qui en dissout à 100 degrés les 0,0059 de son poids, dans l'acide chlorhydrique faible.

» Une grande quantité de chlorure d'argent amorphe a été mise depuis deux ans en digestion dans un tube fermé avec de l'acide chlorhydrique privé par l'ébullition de tout le gaz qu'il peut perdre par l'action de la chaleur. On a chauffé à 100 degrés et laissé refroidir successivement le petit appareil qui contient l'acide et le chlorure; puis on l'a abandonné à lui-même dans un lieu dont la température est assez variable. D'abord le chlorure d'argent est devenu cristallin, puis le nombre des cristaux a diminué en même temps que leurs dimensions ont augmenté, si bien que cette action continuant dans le même sens, je n'aurai bientôt plus qu'un seul cristal ou un petit nombre de cristaux qui auront tous la même surface.

» On conçoit que ce système d'explications puisse s'appliquer dans la nature à faire concevoir le développement des masses cristallisées que déposent les eaux minérales ou les émanations diverses servant ou ayant servi au remplissage des filons. Toute variation de température doit, en effet, déterminer le transport de la matière des petits cristaux ou même de la matière amorphe sur les gros cristaux ou sur les cristaux déjà formés.

» C'est la conclusion à laquelle peuvent conduire les résultats si intéressants de M. Debray et les miens. Nous nous proposons de continuer ensemble ces recherches en appliquant la méthode que je viens de décrire aux matières les plus insolubles que nous fournissent la nature et nos laboratoires. »

ÉLECTRO-CHIMIE. — *Mesure directe de la chaleur dégagée par la combinaison du cuivre avec le chlore, le brome, l'iode; par* M. F. **Raoult**. (Extrait par l'auteur.)

« Je me suis servi, pour ces recherches, d'un calorimètre à mercure à réservoir de verre, selon le modèle primitif de MM. Favre et Silbermann.

Les modifications de détail que j'y ai apportées n'ont eu pour but que d'en faciliter la construction.

» *Équivalent calorifique du deutobromure de cuivre dissous.* — L'éprouvette calorimétrique étant chargée d'une dissolution de brome dans l'acide bromhydrique étendu, on y introduit, avec une cuiller de platine, un poids déterminé (3 à 4 décigrammes) de cuivre en limaille fine, et on agite. En cinq minutes l'expérience est terminée; tout le cuivre est dissous à l'état de deutobromure CuBr, et la liqueur renferme un grand excès de brome. L'effet calorifique, rapporté à un équivalent de cuivre ($31^{gr},6$) est 19100 calories.

» J'ai trouvé, d'un autre côté, que 1 équivalent de brome (80 grammes) dégage 1030 calories, en se dissolvant dans l'acide bromhydrique étendu.

» En ajoutant ce nombre au précédent, on obtient

20130 calories

pour l'équivalent calorifique du deutobromure de cuivre dissous.

» *Équivalent calorifique du deutoiodure de cuivre dissous.* — Un équivalent de cuivre dégage 7500 calories, en se dissolvant dans l'acide iodhydrique fortement iodé; comme la dissolution de l'iode dans l'acide iodhydrique ne dégage pas de chaleur, on doit considérer ce nombre comme représentant l'équivalent calorifique de CuIo dissous.

» *Équivalent calorifique du deutochlorure de cuivre* CuCl *dissous.* — Pour faire cette détermination, on introduit un poids connu de cuivre en poudre (3 à 4 décigrammes) dans 5 centimètres cubes d'acide chlorhydrique étendu, saturé de chlore, et on y fait passer un courant de chlore sec, jusqu'à ce que le cuivre soit complétement dissous et le liquide de nouveau saturé de chlore.

» Tout l'effet calorifique est dû à la combinaison du cuivre avec le chlore gazeux et à la dissolution du deutochlorure formé. Cet effet, rapporté à 1 équivalent de cuivre ($31^{gr},6$), est

29500 calories.

Tel est donc l'équivalent calorifique (à l'état dissous) du deutochlorure de cuivre.

» La chaleur de chloruration du cuivre par le chlore dissous en excès est beaucoup moindre; elle n'est que de

23470 calories.

» La différence 29500 — 23470 = 6030 de ces nombres doit être considérée comme représentant la chaleur de dissolution dans l'eau du chlore sec. L'expérience directe m'a donné, pour cette dissolution, 4600 calories. La chaleur latente de vaporisation du chlore liquide a été trouvée de 4130.

» *Observation.* — J'indique dans mon Mémoire comment les expériences, dont je donne ici les moyennes, ont été multipliées et variées, et comment on a écarté les causes d'erreur. Ce qui précède suffit pour montrer la simplicité des méthodes et l'indépendance des résultats. Si mes nombres viennent à se confirmer, il faudra diminuer les équivalents calorifiques donnés par MM. Fabre et Silbermann, de 1820 pour les iodures, de 2700 pour les bromures, enfin de 5000 pour les chlorures et l'acide chlorhydrique; à moins que la loi des *modules* ne soit pas entièrement exacte, ce qui pourrait bien être. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur un nouveau procédé de purification des huiles lourdes de goudron de houille, et sur un nouvel hydrocarbure qui existe dans ces huiles.* Note de **M. A. Béchamp**, présentée par M. Balard.

« On appelle *huiles lourdes de goudron de houille* un mélange de plusieurs hydrocarbures dont on a retiré la benzine. Je me suis occupé de cette portion de ces huiles qui bout entre 110 et 170 degrés. Le procédé qui consiste à les traiter par l'acide sulfurique et par la potasse étendus ne les amène pas dans un état qui permette de séparer, par distillation fractionnée, les divers hydrocarbures qu'elles contiennent.

» Pendant que je m'occupais de la fabrication de l'aniline et des matières colorantes qu'elle peut fournir, j'ai constaté que le bichlorure d'étain pouvait se combiner, au sein de la benzine, et de toutes pièces, avec l'aniline et les autres bases du goudron de houille.

» Le procédé de traitement qui va être indiqué repose précisément sur la facile formation de ces combinaisons stanniques que j'ai signalées à cette époque (1). Le bichlorure d'étain anhydre est soluble dans les hydrocarbures de la houille, tandis que ses combinaisons avec les bases qui peuvent y exister y sont insolubles : si donc on verse de ce bichlorure dans ces huiles, il se formera un précipité qui contiendra les combinaisons stanniques.

» J'ai opéré sur des produits de diverses provenances : ils étaient limpides,

---

(1) *Comptes rendus*, 3 septembre 1860.

peu colorés, d'une odeur très-forte et très-désagréable due à plusieurs bases odorantes ou fétides et à divers autres produits qui passent à la distillation dès que la température dépasse 110 à 120 degrés, et qui s'opposent à la purification facile de ces carbures. Cela posé, voici le mode de traitement qui m'a réussi :

» Par un essai préliminaire on détermine la quantité de bichlorure d'étain fumant qui est nécessaire pour précipiter complétement les composés basiques qui salissent les hydrocarbures; cela fait, on ajoute une quantité proportionnelle du composé stannique dans la portion que l'on se propose de purifier (selon la nature des échantillons, il en faut de 60 à 100 grammes pour 5 litres). Le précipité qui se forme aussitôt, pulvérulent ou visqueux, se réunit bientôt au fond des vases (1). Le liquide surnageant est soumis à la distillation avant tout autre traitement. Lorsque les carbures ont passé, la cornue retient une plus ou moins grande quantité de produits fétides, goudronneux, qui, chauffés davantage, dégagent beaucoup de naphtaline.

» Avant de les soumettre à la distillation fractionnée, on agite les hydrocarbures avec de l'eau alcalinisée par le carbonate de soude, afin d'enlever les traces excédantes du chlorure stannique. Par ce procédé, qui peut être facilement rendu industriel, le point d'ébullition du mélange se trouve notablement abaissé, si bien que, par la distillation au bain-marie saturé de chlorure de sodium, on retire encore beaucoup de benzine (le dixième et même le sixième) des huiles de goudron qui n'en fournissaient plus. En opérant sur le reste par distillation fractionnée, on sépare de nouvelles portions de benzine et l'on arrive facilement à séparer plusieurs hydrocarbures connus et un nouvel hydrocarbure non encore signalé dans le goudron de houille :

La benzine, entre............	80 et 86°
Le toluène, entre.............	110 et 114
Le xylène, entre..............	126 et 130
L'hydrocarbure nouveau, entre...	138 et 140
Le cumène, entre.............	148 et 151
Le cymène, entre.............	172 et 175

» *Hydrocarbure nouveau du goudron de houille.* — En rectifiant avec soin les produits compris entre 130 et 150 degrés, j'ai plusieurs fois observé que le thermomètre restait longtemps stationnaire aux environs de 140 degrés,

(1) Il est inutile de dire que l'on sépare très-facilement les bases organiques qui sont contenues dans ce précipité, et que l'on peut en extraire de notables quantités d'aniline.

nombre moyen entre le point d'ébullition du xylène et du cumène. J'ai serré de plus près les fractionnements, et sur environ 15 litres d'hydrocarbures bruts (de divers échantillons), j'ai réussi à isoler un litre d'un hydrogène carboné liquide, bouillant à 140 degrés. Une nouvelle rectification laissa tout passer entre 139 et 140 degrés. Cette constance du point d'ébullition ne me permet pas d'admettre que ce corps fût un mélange de xylène et de cumène. Pour le purifier davantage, je l'ai agité avec le quart de son volume d'acide sulfurique concentré qui s'est encore légèrement coloré en jaune; je l'ai lavé à l'eau alcaline, desséché sur le chlorure de calcium, rectifié sur l'acide phosphorique anhydre et enfin sur du sodium. Après ces traitements, le point d'ébullition se fixa entre 138 et 139 degrés. Par un nouveau séjour et rectification sur du sodium, j'ai finalement réussi à obtenir environ 900 centimètres cubes d'un produit bouillant, du commencement à la fin, entre 139 et 140 degrés.

» Dans cet état, l'hydrocarbure très-réfringent est d'une limpidité absolue; son odeur rappelle celle de la benzine, ou plutôt celle du toluène, mais plus agréable. Outre la constance de son point d'ébullition, ce corps possède d'autres propriétés qui le distinguent nettement des hydrocarbures homologues de la benzine. Il y a deux ans que j'ai isolé ce composé et que j'ai communiqué ces résultats à l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier; divers autres travaux m'ont empêché d'en poursuivre l'étude. Je viens de la reprendre en collaboration avec M. Moitessier, et bientôt nous espérons pouvoir communiquer à l'Académie le résultat de nos recherches. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur la préparation du tournesol.* Note de **M. V. de Luynes**, présentée par M. Dumas.

« On désigne sous le nom de *tournesol* deux produits différents, le tournesol en drapeaux et le tournesol en pains. Ce dernier est employé comme réactif : il donne avec l'eau ou l'alcool une liqueur d'un bleu violet qui devient rouge clair au contact des acides.

» Les détails de la préparation du tournesol sont imparfaitement connus. Néanmoins il est probable que les procédés qu'on suit aujourd'hui diffèrent peu de ceux qui sont décrits dans les anciens ouvrages de Chimie, et qui consistent à colorer les lichens à orseille, sous l'influence de l'air et de l'ammoniaque, en présence d'un grand excès de carbonate alcalin. M. Gélis a

constaté l'exactitude de ces indications et a obtenu du tournesol de très-belle qualité en traitant par l'ammoniaque les lichens à orseille mélangés avec la moitié de leur poids de carbonate de potasse. Quel que soit le mode de préparation employé, on ajoute à la pâte du tournesol de carbonate ou de sulfate de chaux pour dessécher et conserver la matière colorante qui ne constitue qu'une très-faible fraction du poids total des pains.

» M. Dumas a démontré que lorsque l'orcine se colore sous l'influence de l'air et de l'ammoniaque, il ne se produit qu'une seule matière colorante qui est l'orcéine. En modifiant les circonstances dans lesquelles a lieu la coloration de l'orcine, je suis parvenu à préparer un produit identique par ses propriétés au tournesol. Comme le tournesol n'a pas encore été obtenu au moyen de l'orcine, et comme quelques chimistes paraissent même douter qu'il en dérive, je décrirai le mode de préparation que j'ai suivi. J'ai mélangé, dans des matras imparfaitement bouchés, de l'orcine avec vingt-cinq fois son poids de carbonate de soude cristallisé, et cinq fois son poids d'eau additionnée d'un poids d'ammoniaque liquide au plus égal à celui de l'orcine. Le tout a été chauffé à l'étuve entre 60 et 80 degrés pendant quatre ou cinq jours, en ayant soin d'agiter de temps en temps. La liqueur, d'un violet bleu foncé, a été étendue d'eau et saturée par un léger excès d'acide chlorhydrique qui a précipité la matière colorante. Cette dernière, lavée et desséchée, constitue le tournesol pur.

» Ainsi préparé, le tournesol se présente sous la forme de petites masses irrégulières, possédant ces reflets irisés et métalliques communs à la plupart des matières colorantes. Il est très-peu soluble dans l'eau froide, à laquelle il communique une teinte vineuse qui devient pelure d'oignon au contact des acides, et bleu violet au contact des alcalis. Il est très-soluble dans l'alcool qu'il colore en rouge et dans l'éther qu'il colore en jaune. Il est insoluble dans la benzine, l'essence de térébenthine et le sulfure de carbone. L'acide sulfurique concentré le dissout en prenant une coloration bleu-violacé très-riche, qui devient rouge clair par l'addition d'une grande quantité d'eau.

» La solution alcoolique étendue d'eau constitue un réactif extrêmement sensible pour reconnaître les moindres traces de substances alcalines. En y ajoutant une très-petite quantité de potasse, on obtient une liqueur bleue qui, au contact des acides, de l'hydrogène sulfuré et des autres composés, se comporte de la même façon que la teinture de tournesol ordinaire.

» Les acides arsénieux, vitreux et opaque, l'acide borique, agissent sur ce produit à la manière des acides ordinaires.

» Le tournesol sec, chauffé dans un tube, donne un dépôt abondant de charbon en dégageant de l'ammoniaque.

» La solution éthérée, mélangée avec une solution d'ammoniaque dans l'éther, donne un précipité qui paraît être une combinaison de tournesol et d'ammoniaque. Cette combinaison est très-soluble dans l'eau et peut être desséchée vers 60 à 80 degrés sans laisser dégager l'ammoniaque.

» On sait que la préparation de la teinture de tournesol ordinaire exige un certain temps; qu'elle ne peut se conserver longtemps sans altération, et qu'il est nécessaire pour la rendre suffisamment sensible de saturer l'excès d'alcali qu'elle renferme. Le produit que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie est inaltérable à l'état sec; la solution peut se préparer à froid avec une grande rapidité, et peut être employée immédiatement dans tous les essais au moyen des liqueurs titrées.

» Ces expériences ont été faites au laboratoire de recherches et de perfectionnement de la Faculté des Sciences de Paris. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Production directe du formamide au moyen du formiate d'ammoniaque.* Note de **M. Lorin**, présentée par M. Bussy.

« L'an dernier, M. Hofmann, appelant l'attention des chimistes sur le formamide dont l'existence avait été niée jusque-là, a obtenu ce corps en faisant réagir l'ammoniaque sur l'éther formique; et il a fait connaître la plupart de ses propriétés caractéristiques. Toutefois, le succès de son expérience ne l'a pas porté à essayer de préparer le formamide par le formiate d'ammoniaque. Depuis la Note du célèbre chimiste, M. Bérend a essayé de combler cette lacune; il n'a pas réussi à obtenir directement le formamide, mais il a été plus heureux en se servant de l'urée comme auxiliaire, ce corps, par sa tendance à se transformer en carbonate d'ammoniaque, fonctionnant pour enlever l'eau au formiate et donner le formamide. Je m'occupais du présent travail lorsque j'ai eu connaissance de la Note de M. Bérend.

» J'ai reconnu que l'étude de la distillation du formiate d'ammoniaque permet d'obtenir, directement et sans intermédiaire, le formamide. Ce sel entre en fusion à 110 degrés, en ébullition à 140 degrés. Vers 150 degrés l'oxyde de carbone apparaît; il se produit plus abondamment à mesure que la température s'élève, et son dégagement se montre régulier jusqu'à la fin de la distillation. L'analyse a prouvé qu'il est d'une pureté parfaite, sauf au voisinage de 210 degrés; il paraît alors mélangé d'une très-petite quantité

d'hydrogène. Quant au liquide qui passe jusqu'à 180 degrés, il exhale une forte odeur ammoniacale et ne contient que peu d'acide cyanhydrique et de formamide. De 180 à 200 degrés, la liqueur recueillie est riche en acide cyanhydrique, ainsi que l'a constaté autrefois M. Pelouze; elle contient aussi du formamide. A 195 degrés le liquide est encore presque incolore; bientôt il prend une teinte jaune-paille, qui vire au jaune d'or, puis au rouge. La composition de cette liqueur est plus complexe encore, car elle contient en plus du carbonate d'ammoniaque. Enfin le liquide finit par passer sirupeux, et la matière qui reste dans la cornue, et qui a subi les mêmes modifications de couleur, apparaît pâteuse, d'un brun sale, avec des points noirs. Cette matière humoïde est analogue à l'acide azulmique, qui se forme, comme on sait, par l'altération du cyanhydrate d'ammoniaque.

» En mélangeant les différents liquides depuis 160 jusqu'à 200 degrés, les laissant séjourner sur l'acide sulfurique bouilli jusqu'à ce que d'un jour à l'autre la perte de poids soit insignifiante, j'ai finalement obtenu un liquide dont les propriétés conviennent au formamide: presque incolore, inodore, doué d'une grande avidité pour l'eau, se maintenant en ébullition vers 140 degrés dans un vide partiel, bouillant vers 190 degrés sous la pression ordinaire, en se scindant en oxyde de carbone et en ammoniaque, et produisant aussi de l'acide cyanhydrique. Il n'est pas indispensable d'opérer avec du formiate d'ammoniaque sec : j'ai pu obtenir encore le formamide par la distillation de ce sel dissous dans quatre ou cinq fois son poids d'eau.

» En résumé, sans insister sur le dégagement de l'oxyde de carbone qui pourrait servir à préparer ce gaz, le formiate d'ammoniaque sec, ou dissous dans l'eau, donne par distillation, directement et sans intermédiaire, le formamide.

» Ce travail a été fait à l'École de Pharmacie, au laboratoire particulier de M. Berthelot. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur les corps pseudo-organisés; par* **M. Ern. Baudrimont.**

« Dans le dernier numéro des *Comptes rendus de l'Académie*, M. Fremy a publié une Note relative aux corps qu'il nomme *hémiorganisés*. J'oserai reproduire, à ce sujet, les quelques fragments suivants, consignés dans un travail que j'ai exécuté sur les eaux de Vichy en 1850. Ce travail a été communiqué en 1851 (février) à l'Académie de Médecine de Paris. En voici textuellement quelques passages :

« Par l'évaporation d'une très-grande quantité d'eau de Vichy pour » l'amener à cristalliser, l'eau mère qu'on sépare des cristaux de car- » bonate de soude qui se forment dans cette circonstance peut, si elle- » même est évaporée à siccité, donner un résidu que la calcination char- » bonne très-visiblement, ce qui démontre la présence d'une *matière* » *organique* en dissolution dans l'eau minérale. Cette matière organique, » qui n'existe dans ces eaux qu'en proportion à peine appréciable, est » cependant le principe d'une série de phénomènes remarquables. Ainsi, » dans leur parcours à l'air libre, les eaux de Vichy donnent naissance à » des plantes cellulaires de la grande classe des Algues et appartenant aux » Oscillaires (*Oscillaria thermalis*). Ce fait ne peut être mis en doute, non plus » que la cause qui le produit.... La substance organique dissoute dans » les eaux minérales est bien certainement le point de départ d'une matière » glaireuse, amorphe, sans organisation appréciable, laquelle à son tour » sert évidemment d'origine à la plante confervoïde. Cette matière, connue » sous le nom de *barégine* ou de *glairine*,... a l'aspect de glaires incolores. » Or, quand on examine au microscope des paquets de la plante confervoïde » (Oscillaire), on la trouve entremêlée d'une substance *semi-organisée* qui » ne présente pas de cellules arrondies comme l'utricule organique primi- » tive, mais qui paraît constituer une espèce de réseau, à mailles irrégu- » lières, comme le tissu cellulaire des animaux. Cette forme pseudo-orga- » nisée est bien certainement un passage de la barégine amorphe à la plante » thermale; elle en est le point de départ, le *ferment*.... Il est facile de » juger des circonstances qui président à la génération et au développe- » ment des plantes thermales, d'après ce qu'on en sait déjà. Quatre condi- » tions sont nécessaires à cette production : 1° une substance organique en » dissolution ; 2° une certaine température; 3° de l'air; 4° de la lumière.... On » remarque que les sources qui sont à l'abri de la lumière solaire directe ne » produisent pas d'Oscillaire, comme les sources du grand établissement, » par exemple; les eaux de ces sources ne donnent lieu à ces productions » qu'à leur arrivée à la lumière directe, dans le ruisseau qui les conduit à » l'Allier. Pour la source de l'Hôpital, on a pu juger de la puissante » influence des rayons solaires par ce que j'en ai dit plus haut, puisqu'il a » fallu recouvrir la source d'une toiture capable de l'abriter presque com- » plétement de la lumière, pour diminuer de beaucoup la formation de ces » plantes. Je ferai remarquer encore deux choses : 1° c'est la production » de l'Oscillaire à la surface de l'eau, dans le bassin de l'Hôpital, après » celle de la couche mucilagineuse, ce qui indique le rôle que joue l'air

» dans cette circonstance; 2° c'est la diminution de ces produits confer-
» voïdes, par l'affaiblissement d'intensité de la chaleur et de la lumière
» avec la saison d'automne. En effet, ces plantes, qui se montrent en si
» grande abondance pendant les longs jours d'été, disparaissent ensuite
» presque complétement avec les beaux jours.... Je ne dois pas oublier
» de faire remarquer que les plantes thermales semblent varier de nature
» suivant la composition des eaux où elles se développent.... L'influence
» de certains principes chimiques n'est pas douteuse dans ces circon-
» stances. »

» D'après ces quelques passages de mon ancien travail, on reconnaîtra facilement, je le crois, qu'il existe une certaine connexité entre les idées émises plus haut et celles que M. Fremy a publiées récemment. Seulement, notre point de départ est essentiellement différent : tandis que cet honorable académicien nie l'hétérogénie, j'affirme d'une manière formelle la génération spontanée. Alors même que l'expérience ne pourrait confirmer l'hypothèse, elle est un besoin légitime pour l'explication de tous les phénomènes qui se sont développés successivement à la surface de notre globe.

» J'ai l'honneur de joindre à cette Note le Rapport imprimé que M. le professeur Chevallier a fait à l'Académie de Médecine sur le Mémoire précédent. On trouvera à la page 9 la confirmation de ce que j'avance ici. »

MÉDECINE LÉGALE. — *Remarques à l'occasion d'une communication récente de* M. Gaultier de Claubry *sur l'emploi de la méthode dialytique en médecine légale.* (Extrait d'une Lettre de **M. Tardieu**.)

« L'Académie des Sciences a reçu, le 20 juin dernier, de M. Gaultier de Claubry, une Lettre dont j'ai connaissance aujourd'hui seulement, et qui est relative à l'emploi des procédés dialytiques dans la recherche des poisons et particulièrement de la digitaline.

» Les faits et les principes énoncés dans cette communication sont entièrement conformes à mes propres observations, mais j'ai le devoir de réclamer contre une erreur de fait qui a échappé à l'auteur de la Lettre. M. Gaultier de Claubry dit en effet que, dans un procès récent, l'expert appelé par le tribunal n'a pas cherché à tirer parti de cette méthode (la dialyse) et ainsi lui paraît avoir suivi une fausse voie (1).

---

(1) La partie de la Note à laquelle fait allusion M. Tardieu ne se trouve pas dans l'extrait

» M. Gaultier de Claubry a été mal informé. Les experts, dans l'affaire dont il est question, ont eu recours aux procédés dialytiques, ainsi qu'on peut s'en convaincre par la lecture de leur Rapport qui paraît dans le numéro de juillet des *Annales d'Hygiène et de Médecine légale*. Mais ces procédés ne leur ont fourni aucun résultat satisfaisant, ainsi qu'on pouvait le prévoir par le fait même des objections très-judicieuses que M. Gaultier de Claubry lui-même soumet à l'Académie. »

M. Velpeau présente au nom de *M. Sauvo* les remarques suivantes sur la question de priorité entre de récents travaux concernant la *Théorie des mouvements du cœur.*

« Dans sa séance du 9 mai dernier, l'Académie des Sciences adoptait des conclusions favorables, sur un Rapport fait par M. Delaunay, relativement à une nouvelle théorie des battements du cœur, exposée par *M. Hiffelsheim,* dans une Note du 18 avril, Note qui ne faisait que résumer un Mémoire de 1854. Cette théorie consiste à expliquer les mouvements de cet organe par une espèce de recul, résultant du double jet de sang projeté dans les artères aorte et pulmonaire, à chaque systole des ventricules.

» Or, j'ai publié, dans ma Thèse inaugurale du 13 août 1840, p. 28, une théorie absolument identique. Elle avait même été rendue publique un an auparavant, c'est-à-dire en 1839, par une Lettre écrite au professeur de physiologie, A. Bérard, qui en donna lecture et la commenta, en présence de son nombreux auditoire.

» Ainsi j'ai publié, quatorze ou quinze ans avant M. Hiffelsheim, la théorie du recul sur les mouvements du cœur; dès lors, j'ai cru que j'étais en droit d'en réclamer la propriété. »

Remarques de M. Em. Blanchard *à l'occasion de la communication précédente.*

« Je demande à l'Académie la permission de faire remarquer que la réclamation de M. Sauvo, à l'égard du travail de M. Hiffelsheim, n'est pas fondée. L'idée d'un mouvement de recul du cœur était venue à l'esprit de plusieurs physiologistes et avait été émise par quelques-uns d'entre eux,

---

de la Note de M. Gaultier de Claubry qu'a donné le *Compte rendu* de la séance du 20 juin. C'est avec intention, et, comme on le voit, avec raison, que cette assertion n'avait pas été reproduite.

bien avant M. Sauvo, notamment par M. Gutbrod, en 1835, et ensuite par MM. Skoda, O'Bryan, etc., mais M. Hiffelsheim est réellement le premier qui ait donné une démonstration du fait, qui ait étudié sérieusement la question, et dans son Mémoire présenté à l'Académie des Sciences en 1854 son premier soin a été de citer M. Gutbrod. Je ne saurais trop engager M. Sauvo à lire les *Leçons de Physiologie et d'Anatomie comparée* (t. IV) de notre illustre confrère, M. Milne Edwards. Il trouvera dans cet ouvrage l'historique à peu près complet de toutes les opinions et de toutes les recherches auxquelles ont donné lieu les mouvements du cœur. »

M. **Pêche** annonce avoir commencé des recherches que le temps ne lui a pas encore permis d'achever, concernant l'action de la digitaline et de la morphine sur le perchlorure de fer.

M. H. Alfa adresse de Lyons, États-Unis d'Amérique (Clinter County Jowa), un Mémoire ayant pour titre : « Une révolution médicale ».

L'auteur, ancien chirurgien militaire des armées françaises, annonce, dans la Lettre d'envoi, l'intention de se rendre à Paris pour faire l'application de ses méthodes de traitement, si on lui fournit les moyens de faire le voyage. Cette proposition ne peut être prise en considération, et le Mémoire, qui ne contient aucune indication précise sur le mode de traitement ni sur les remèdes employés, ne peut même, d'après les usages constants de l'Académie, être renvoyé à l'examen d'une Commission. On le fera savoir à l'auteur.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de préparer une liste de candidats pour la place d'Associé étranger, vacante par suite du décès de *M. Plana*, présente la liste suivante :

En première ligne.	M. DE LA RIVE. . .	à Genève.
En deuxième ligne et par ordre alphabétique. . . .	M. AGASSIZ.	à Cambrigde (Ét.-Un.)
	M. AIRY..	à Greenwich.
	M. BUNSEN.	à Heidelberg.
	M. FORBES.	à Saint-Andrew's.
	M. GRAHAM.	à Londres.
	M. HAMILTON. . . .	à Dublin.
	M. V. MARTIUS. . .	à Munich.
	M. MURCHISON . . .	à Londres.
	M. STRUVE.	à Pulkowa.
	M. WHEATSTONE. .	à Londres.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 4 juillet 1864 les ouvrages dont voici les titres :

Applications d'Analyse et de Géométrie qui ont servi de principal fondement au Traité des propriétés projectives des figures; par J.-V. PONCELET, avec additions par MM. MANNHEIM et MOUTARD; t. IIe et dernier. Paris, 1864; vol. in-8°.

De la régénération des os; par M. SÉDILLOT. (Extrait de la *Gazette médicale de Strasbourg* du 31 mai 1864.) Strasbourg, 1864; br. in-8°.

Nouveau Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques, illustré de figures intercalées dans le texte, rédigé par MM. Bernutz, Bœckel, Buignet, Cusco, Denucé, Desnos, Desormeaux, Devilliers, Alf. Fournier, H. Gin-

trac, Giraldès, Gosselin, Alp. Guérin, A. Hardy, Hirtz, Jaccoud, Kœberlé, S. Laugier, Liebreich, P. Lorain, Marcé, A. Nélaton, Oré, Panas, V.-A. Racle, Richet, Ph. Ricord, Jules Rochard, Z. Roussin, Ch. Sarazin, Germain Sée, Jules Simon, Stoltz, A. Tardieu, S. Tarnier, Trousseau. Directeur de la rédaction, le Dr Jaccoud. T. Ier, 1re partie, in-8°.

De l'organicisme, précédé de réflexions sur l'incrédulité en matière de médecine, et suivi de commentaires et d'aphorismes; *par* le prof. ROSTAN; 3e édition. Paris, 1864; in-8°.

Des effets physiologiques et de l'emploi thérapeutique de la Lobelia inflata; *par* M. le Dr A. BARRALLIER. Paris, 1864; br. in-8°.

Rapport sur un Mémoire de M. Ernest Baudrimont concernant les eaux minérales de Vichy. Rapport fait à l'Académie de Médecine, le 8 juin 1852; *par* M. CHEVALLIER. (Extrait du *Bulletin de l'Académie nationale de Médecine,* t. XVIII.) Br. in-8°.

Bulletin de la Société Médicale des hôpitaux de Paris; t. III (années 1856, 1857 et 1858); t. V, n° 5. Paris; in-8°.

Actes de la Société Médicale des hôpitaux de Paris, 6e fascicule. Paris, 1864; in-8°.

Travaux de l'Académie Impériale de Reims; XXXVIIe volume, année 1862-1863, nos 1 et 2. Reims, 1864; in-8°.

Du goître et du crétinisme; par M. le Dr MOREL. Paris, 1864; in-8°.

Lettre à M. Flourens (Formation du type des variétés dégénérées); par le même. In-4°.

Traité pratique de laryngoscopie et de rhinoscopie, suivi d'observations; *par* le Dr MOURA. Paris, 1864; in-8° avec planches intercalées dans le texte.

Rapport à S. A. Mohammed-Saïd, vice-roi d'Égypte, sur l'éclipse totale de soleil observée à Dongolah (Nubie), le 18 juillet 1860; *par* MAHMOUD-BEY, astronome de S. A. Paris, 1861; in-4°.

Conférences agricoles faites au champ d'expériences de Vincennes, dans la saison de 1864; *par* M. G. VILLE; 1re conférence. Paris, 1864; br. in-8°.

Eau thermo-minérale de la Ravine-Chaude du Lamentin (Guadeloupe); par G. CUZENT. Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), 1864; br. in-8°.

De la médication curative du choléra asiatique; par Frédéric LE CLERC; 3e édition. Tours, 1859; br. in-8°, accompagnée de la 1re édition publiée en 1855.

Biographie de Sébastien-Gaëtan-Salvador-Maxime, comte des Guidi; par Jules FOREST. Lyon, 1863; br. in-8°.

Étude sur les eaux de Marly et de Versailles; par M. VALLÈS. Paris, 1864; in-8°.

Dictionnaire hydrographique de la France, comprenant l'étude des eaux douces au point de vue statistique, géographique, géologique, chimique, économique, hygiénique et agricole; *par* S. ROBINET, spécimen. Paris; in-8°.

Le progrès, ou Des destinées de l'humanité sur la terre; par M. F. ALLIOT; 3e partie. Bar-le-Duc, 1864; in-8°.

Verhandelingen... *Transactions de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam,* section de Littérature, 2e partie. Amsterdam, 1863; in-4°.

Verslagen... *Rapports et communications de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam,* section des Sciences naturelles, vol. XV, XVI et XVII. Amsterdam, 1863; 3 vol. in-8°.

Jaarboek... *Annuaire de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam pour l'année* 1862. Amsterdam; in-8°.

Catalogue du cabinet des monnaies et médailles de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam, rédigé par MM. A.-J. ENSCHEDÉ et J.-P. SIX. Amsterdam, 1863; in-8°.

De lebetis materie et forma, ejusque tutela in machinis vaporis vi agentibus, carmen didascalicum; auct. J. GIACOLETTI : *certaminis poetici præmium e legato Jacobi Henrici Hoeufft.* Amstelodami, 1863; in-8°.

Mémoire sur une méthode d'approximation pour le calcul des rentes viagères; par R. LOBATTO, publié par l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam. Amsterdam, 1864; in-4°.

Meteorologische... *Observations météorologiques publiées par l'Institut royal Météorologique des Pays-Bas,* année 1862. Utrecht, 1863; in-4°.

Redevoering.... *Discours prononcé à la séance solennelle de l'École supérieure de Leyde,* le 25 septembre 1863; *par* le Dr BIERENS DE HAAN; in-8°.

Risposta... *Réponse catégorique du* Dr Giov.-D. NARDO *à une assertion du* prof. Raffaele MOLIN, *en opposition à celle du Dr Olivieri, sur la structure du cœur des Reptiles et le mécanisme de leur circulation.* Venise, 1857; br. in-8°.

Nota... *Note sur les ombres colorées obtenues avec le seul concours de lumières blanches; par* le Dr NARDO. (Extrait des *Atti dell' Istituto veneto di Scienze, Lettere ed Arti;* vol. IV, série 3.) Venise, 1858; demi-feuille in-8°.

Prospetti... *Distribution systématique des animaux des provinces vénitiennes et de la mer Adriatique;* groupement des espèces au point de vue de la géographie physique ou de l'intérêt économique qu'elles présentent; *par* le même. (Extrait du même recueil.) Venise, 1860; br. in-8°.

Osservazioni... *Observations anatomiques en opposition aux assertions de Steenstrup dans sa Note sur la différence entre les Poissons osseux et les cartilagineux considérés au point de vue de leurs écailles; par* le Dr NARDO. (Extrait du même recueil.) Venise, 1862; quart de feuille in-8°.

Sulla coltura... *Considérations sur la culture des animaux aquatiques dans le domaine vénitien; par* le même. 1re partie : Pisciculture et Pêche dans l'eau douce et la lagune de Venise. Venise, 1864; in-8°.

La teoria... *La théorie de l'homme-singe examinée sous le rapport de l'organisation; par* Gius. BIANCONI. Bologne, 1864; br. in-8°.